RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

ANNO VI - N. 9
SETTEMBRE 1961
150 lire

Ricevitore per radiocontrolli funzionante su 11 metri

•

I raggi "X"

•

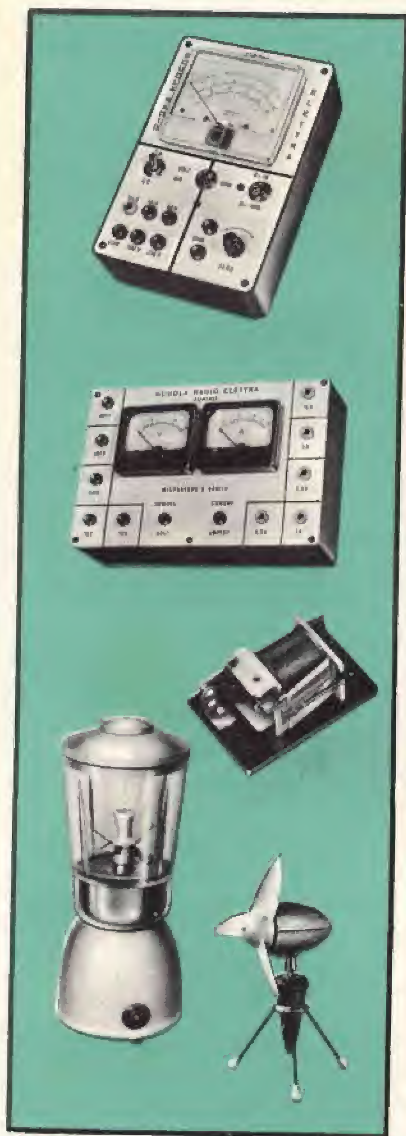
Antifurto elettrico per automobile

La

SCUOLA RADIO ELETTRA

ha preparato un nuovo corso per corrispondenza:

il CORSO E (elettrotecnica)



L'opuscolo che illustra questo nuovo corso spiega come si può facilmente diventare, in breve tempo, un esperto elettrotecnico specializzato in:

- **impianti e motori elettrici**
- **elettrauto**
- **elettrodomestici**

Specializzarsi in ELETTROTECNICA vuol dire.

AVERE UNA QUALIFICA CON ALTI GUADAGNI

Il corso è semplice e completo;
rate da L. 1.800;
tutti i materiali gratis.

Vi costruirete:

- **voltohmmetro**
- **misuratore professionale**
- **ventilatore**
- **frullatore**

e molti altri apparecchi che rimarranno vostri.

A fine corso:

- **un periodo di pratica gratuita presso i laboratori della Scuola**
- **avviamento al lavoro**

Richiedete gratis
l'opuscolo
a colori alla

TV
Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33

TV A COLORI IN GIAPPONE

Il Giappone è la seconda nazione al mondo, dopo gli Stati Uniti, a trasmettere regolari programmi televisivi a colori. Questi hanno avuto inizio circa un anno fa ed hanno raggiunto una durata che varia da trenta minuti a parecchie ore al giorno.
La novità ha accresciuto l'interesse già grande con cui la televisione è seguita nel paese, dove circa 108 stazioni trasmettono programmi per 93 milioni di persone e dove il numero degli apparecchi televisivi ha raggiunto i 7 milioni.
Una delle maggiori ditte costruttrici di apparecchiature elettroniche del Giappone, la Tokyo Shibaura Electric Company, ha iniziato un ciclo di produzione su vasta scala di televisori a colori. La capacità produttiva, che per il 1960 è stata di 300 apparecchi al mese, è salita a 1000 nel 1961 e si prevede che entro il 1964, anno delle Olimpiadi di Tokio, funzioneranno non meno di 100.000 televisori a colori.
Una delle ragioni per cui i televisori a colori non hanno la stessa diffusione di quelli in bianco e nero è l'alto costo: un apparecchio da 17 pollici, infatti, costa circa 600.000 lire, e uno da 21 pollici circa 700.000. Questo, tuttavia, non ha impedito alla Toshiba di lanciare su vasta scala i suoi apparecchi per TV a colori, che riusciranno fra breve a coprire il 35% della produzione nazionale.

LA TELEVISIONE NEL RECUPERO DI RELITTI

Recentemente sul fondo del lago George (U.S.A.), con l'aiuto di apparecchi televisivi a circuito chiuso, azionati da sommozzatori, sono stati individuati i resti di alcune navi per il trasporto di truppe che risalgono al XVIII secolo, cioè al periodo delle guerre coloniali americane.
Gli apparecchi, costruiti dalla General Electric e dati in prestito ad una società per le ricerche storiche, hanno già consentito di recuperare la carcassa di una nave e molte parti di altre navi disseminate sul fondo del lago.

TELESINTESI

PICCOLA TELECAMERA TV AD ALTE PRESTAZIONI

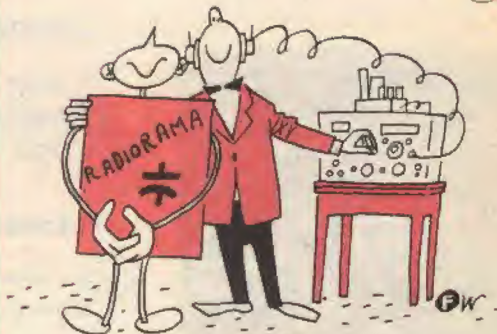
Una nota ditta costruttrice inglese ha iniziato la produzione di una telecamera cilindrica a circuito chiuso che può osservare l'interno di una tubazione di 6 cm. Questa telecamera, che probabilmente è la più piccola del mondo, impiega un tubo vidicon da 2 cm che permette di ottenere un'immagine di alta qualità.
Essendo lunga solo 23 cm dalla montatura della lente alla piastra posteriore, e avendo un diametro di 7,6 cm, è adatta ad essere impiegata dovunque lo spazio sia rigorosamente ristretto. Può essere contenuta nella lampada di una sala operatoria, consentendo la visione completa di un'operazione chirurgica a un largo pubblico di studenti in medicina. Poiché può operare in ambienti dove vi siano considerevoli rumori o vibrazioni, è ideale per l'osservazione nelle gallerie a vento e presso i banchi di prova dei motori a razzo.
Dato che non comprende fori di ventilazione, né polvere né particelle metalliche possono penetrare all'interno della telecamera, che quindi è particolarmente adatta all'uso nel settore industriale.

TELEVISIONE NEGLI OSPEDALI

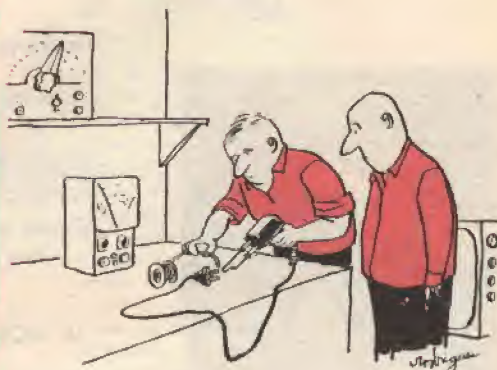
Negli ospedali londinesi si sta attuando un progetto in virtù del quale i pazienti, oltre a poter seguire le trasmissioni televisive dai loro letti, potranno controllare individualmente la ricezione sonora, in modo che ognuno possa ascoltare i programmi nel modo che preferisce, indipendentemente dagli altri pazienti.
Grazie ad un ingegnoso dispositivo elettronico non più grande di una scatola di cioccolatini ogni paziente, azionando un piccolo interruttore, riceve la trasmissione sonora tramite una cuffia speciale, mentre con un altro interruttore può modificare il tono ed il volume.
Dispositivi del genere possono essere usati anche da privati nelle loro case per evitare che gli altri membri della famiglia siano disturbati se uno di essi intende seguire una trasmissione.

Ridirama

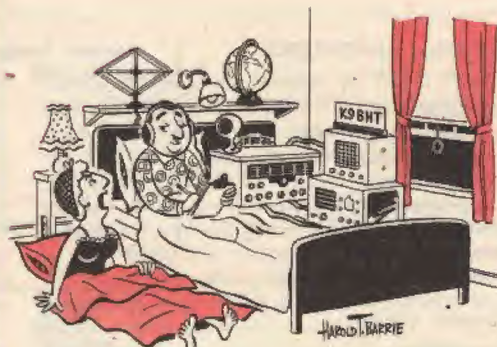




Il miglior amico del radioamatore.



SENZA PAROLE



« Renato, talvolta ho l'impressione che tu esageri... ».

N. 9 - Anno VI

RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

SETTEMBRE, 1961





L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'ESPERIENZA INSEGNA

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOSTRE RUBRICHE

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

REDAZIONE
Tomasz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Ottavio Carrone
Mauro Amoretti
Franco Telli
Segretaria di Redazione
Rinalba Gamba
Impaginazione
Giovanni Lojacono

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

W. Macmillan
Antonio Peretto
Francesco Vespa
P. L. Stride
Tommaso Izzo
Piero Smith
Vittorio Zenga
Adriano Stuerdo
Luciano Berretta
Luigi Gardeni
Renato Agosti
Tonino Bogatti

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
c/c postale N. 2-12930

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

Esce il 15 di ogni mese





LA COPERTINA

« Anche durante il servizio militare potrete mettere a frutto e perfezionare le cognizioni tecniche acquisite con i Corsi della Scuola Radio Elettra »: ecco l'appello che gli organi competenti ci pregano di rivolgere agli Allievi della Scuola ed ai Lettori sotto leva. Infatti una specializzazione nel campo Radio-TV permette di accedere alla Scuola Elettromeccanici di Artiglieria contro-aerei, ove si studia elettronica ad iperfrequenza, tecnica radar e cibernetica. Il servizio militare diverrà tempo ben speso e riuscirà anche più gradevole. Gli interessati possono chiedere informazioni al Distretto Militare o direttamente alla S.E.M.A.c.a. - Cecchignola - Roma.

(Fotocolor S.E.M.A. c.a.)

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1961 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — E' vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: STIG - Torino - Composizione: Tiposervizio - Torino — Distrib. naz. Diemme Diffusione Milanese, via Soperga 57, tel. 243.204, Milano — Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: L. 150 ★ Abb. semestrale (6 num.): L. 850 ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1.600, all'Estero L. 3200 ($ 5) ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3.000 ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: L. 1.500 cadauno ★ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ★ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

IL LASER

La luce più brillante nell'elettronica del futuro



Lo scorso anno due scienziati della Bell Telephone effettuarono un interessante esperimento. Saliti su un'altura, nel New Jersey, sistemarono un cilindro di ottone, poco più grande di una comune pila tascabile, montato su un tripode. Ad un'ora prestabilita premettero un pulsante: istantaneamente un lampo di brillante luce rossa partì da un estremo del cilindro.

Due altri scienziati della Bell, che si trovavano sul tetto di una casa alla distanza di circa 40 km, riuscirono a vedere il lampo ad occhio nudo.

In seguito a questa straordinaria realizzazione, basandosi sui risultati conseguiti anche in altri esperimenti, gli scienziati interessati a tale fenomeno hanno potuto affermare che è iniziata una nuova era nel campo delle comunicazioni.

Un nuovo tipo di luce mai visto finora è prodotto dal Laser, che preleva l'energia di un elettrone per generare un raggio di



luce di intensità e purezza incomparabili. Quali prerogative presenta il Laser?

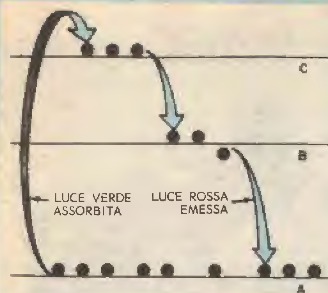
- Provoca un'effettiva *amplificazione* della luce, fenomeno che non si era mai riusciti a realizzare prima.
- Produce per la prima volta un raggio di luce coerente (cioè di una sola frequenza).

La vivida luce del Laser ha molte qualità che lo rendono la più promettente realizzazione sia nel campo delle comunicazioni sia in altri settori. Apparecchi che impiegheranno le caratteristiche del Laser consentiranno di realizzare:

- un orologio atomico mille volte più preciso dei migliori modelli attuali, che non sbaglierà più di un secondo in cento anni;
- un super-riscaldatore che potrà fornire migliaia di watt di energia entro un'area delle dimensioni della capocchia di uno spillo;
- un sistema radio trasmittente di tali eccezionali possibilità da poter portare simultaneamente più di 10.000 segnali televisivi usando un solo canale.

Che cosa è il Laser - Il Laser si basa su una scoperta di alcuni anni fa. Esiste infatti una certa analogia fra le parole Laser e Maser, analogia che non è dovuta ad una semplice coincidenza.

Un Laser è infatti un Maser in grado di funzionare a frequenze che rientrano nella gamma della luce visibile. Il Dr. Charles Townes, inventore del Maser, osservò già alcuni anni fa che gli pareva non ci fosse alcun motivo perché il suo apparecchio non potesse funzionare entro la gamma della luce visibile. Ora lunghi studi teorici con-



COME FUNZIONA

Il Laser è una sbarretta di rubino sintetico che assorbe energia luminosa ad una frequenza ed emette energia luminosa ad un'altra frequenza o colore. Il suo funzionamento dipende dal fatto che il rubino contiene atomi di cromo che possono trovarsi ad uno di almeno tre diversi livelli di energia, come è illustrato nello schizzo. Il livello inferiore A rappresenta la condizione in cui gli atomi si trovano normalmente; se un fotone di luce proveniente dall'esterno urta un atomo di cromo, questo assorbe l'energia del fotone e viene elevato ad uno stato energetico superiore rappresentato dal livello C; quasi immediatamente dopo esso scende al livello B, cedendo un po' dell'energia assorbita dal fotone, e rimane al livello B per un periodo relativamente lungo se misurato in tempi atomici, e cioè circa 10 microsecondi. A questo punto ricade sul livello A e restituisce il resto dell'energia assorbita dal fotone; questa energia è emessa sotto forma di luce rossa.

Il processo finora descritto è quello della normale fluorescenza, simile a quello che avviene nelle lampade a fluorescenza dove i raggi ultravioletti vengono usati per eccitare gli atomi di materiale fluorescente, che a loro volta producono un'emissione di luce bianca. Però le quantità elementari di luce emesse dagli elettroni non sono in fase tra loro bensì si trovano distribuite a caso o, per usare un termine più scientifico, sono incoerenti; in un certo senso quindi sono simili ai disturbi radio. Il Laser invece genera una radiazione coerente, cioè un segnale di una sola frequenza con tutte le radiazioni elettromagnetiche luminose esattamente in fase tra loro. Supponiamo che un intenso fascio di luce verde venga fatta incidere sul rubino; questa luce « pompa » enormi quantità di atomi di cromo al livello energetico C; di qui gli atomi cadono rapidamente al livello B al quale rimangono per un certo periodo; occasionalmente accade che un atomo cada spontaneamente al primitivo livello energetico A, emettendo luce rossa. A questo punto vi sono ancora talmente tanti atomi al livello energetico B che la luce spontaneamente emessa da questo atomo quasi di certo urta contro un altro atomo di cromo che si trova ancora al livello B. Questa collisione fa sì che il secondo atomo emetta la sua energia in fase con quella emessa dal primo atomo; l'energia emessa dal secondo atomo va ad urtare contro un altro atomo e così via: si stabilisce quindi una reazione a catena. Siccome gli estremi della sbarretta sono argentati, la luce emessa viene rinviata avanti e indietro stimolando un numero sempre maggiore di atomi a cedere la loro energia.

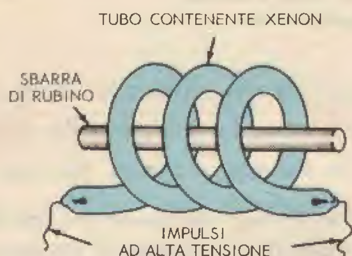
In brevissimo tempo un'enorme quantità di luce rossa si sposta avanti e indietro nella sbarretta finché raggiunge un tale livello di intensità da riuscire a passare oltre un estremo della sbarretta (un estremo è meno argentato dell'altro) e si rivela quindi in un raggio di brillante luce coerente.

dotti dai laboratori della Hughes Research e della Bell Telephone nell'elettronica dello stato solido hanno dimostrato che aveva ragione (notizie dettagliate sul Maser si trovano su Radiorama 1960, n. 12, pag. 7).
In contrasto con le sue eccezionali possibilità di impiego il Laser è un dispositivo di aspetto assai semplice. Si tratta infatti di un cilindro di rubino sintetico del diametro di circa 6 mm e lungo circa 40 mm montato al centro di una spirale di vetro, che è un tubo lampeggiatore riempito di xenon simile a quello usato per fotografare con il flash.
Per far funzionare l'apparecchio si invia un impulso di corrente attraverso il tubo pieno di gas, generando un brillante lampo di luce verdastra; gli elettroni nel rubino assorbono questa luce e generano energia ad un'altra frequenza; il rubino cioè assorbe luce verde per produrre un raggio di purissima luce rossa. Il raggio prodotto da questa lampada atomica può fornire le prestazioni prima elencate e numerose altre, poiché esso è unico sotto molti punti di vista.
Vediamo che cosa rende la luce del Laser così diversa dalla luce comune.

Luce "coerente" - La luce generata dal Laser è coerente; ciò vuol dire che *tutti* i suoi raggi sono di una sola frequenza; la luce naturale invece, sia prodotta dal sole sia da una lampada, è costituita da

raggi di differenti colori o frequenze. La luce stessa che viene inviata attraverso filtri colorati contiene ancora numerose frequenze, anche se molte meno della luce « bianca ».

La luce costituita da numerose frequenze è approssimativamente paragonabile ad un segnale radio completamente disaccordato o ad un rumore, impossibili da controllare. L'unico mezzo per trasmettere informazioni con una tale disordinata mescolanza di frequenze, sia essa luce, radiofrequenza o semplice rumore, è quello di emetterla ed estinguerla ad intervalli secondo un dato codice. Le navi, ad esempio, hanno usato per anni luce intermittente per le segnalazioni.



La parte più importante del Laser è costituita da una sbarretta di rubino con estremità argentate, sistemata in una spirale formata da un tubo di vetro contenente xenon.

Con il Laser, abbiamo per la prima volta una fonte di luce coerente controllabile nello stesso modo stabilito per le onde radio. Inoltre, grazie alla frequenza estremamente elevata alla quale la luce è trasmessa, sono consentite numerose realizzazioni che sarebbero impossibili con le onde radio. Per esempio, un'enorme quantità di informazioni può venir collocata su un solo fascio di luce. Quindi con un tale sistema si potranno un giorno trasmettere migliaia di segnali televisivi e centinaia di migliaia di segnali telefonici e telegrafici su un solo raggio del Laser.

Oltre a ciò il Laser, operando nello spettro della luce visibile, aumenta enormemente il numero delle frequenze utili che si possono impiegare. Finora si è stati in grado di usare frequenze che giungevano fino a circa 50.000 megacicli (ved. schema a pag. 10); benché questo limite sia stato progressivamente spostato, è cresciuta molto più rapidamente la necessità di ulteriore spazio per soddisfare il sempre crescente carico di comunicazioni su scala mondiale. Il Laser di colpo ha esteso in modo prodigioso la gamma delle frequenze utili. Il Laser ha superato in un balzo l'intervallo esistente fra i 50.000 milioni di cicli e i 500.000 bilioni di cicli, aprendo la via a moltissime importanti realizzazioni.

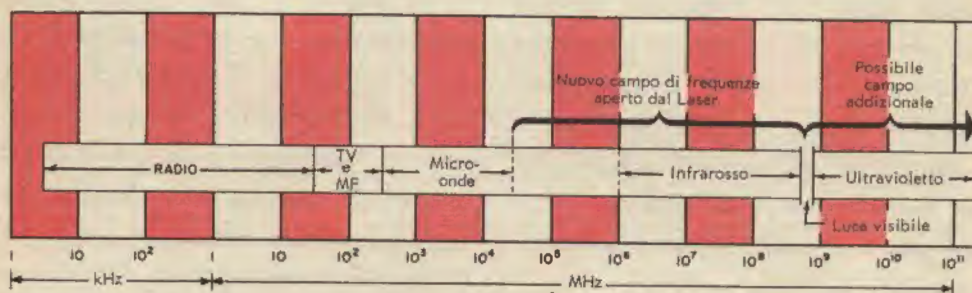
Raggio sottile - Il fatto che la luce del Laser sia coerente è causa di un'altra sua importante caratteristica: infatti rende il raggio del Laser assai più sottile di qualsiasi altro finora realizzato.

Ad esempio un faro di alta qualità, per applicazioni militari, del tipo usato durante la seconda guerra mondiale per localizzare gli aerei in volo, produce un raggio della larghezza approssimativa di un grado. A 2 km dalla sorgente il raggio è largo 30 m; ciò può sembrare notevole ma solo finché non lo si paragona al raggio del Laser, che sarà in grado di illuminare un punto distante 2 km con un diametro di circa 13 cm! Inoltre il raggio emesso dal proiettore militare, se diretto verso la luna, si allargherebbe in modo da coprire un'area avente il diametro di circa 6.400 km, mag-

giore cioè del diametro della luna stessa. Il raggio prodotto dal Laser invece illuminerebbe una zona circolare della superficie della luna avente un diametro inferiore ai 18 km senza alcun ausilio ottico di qualsiasi genere. Uno scienziato poi arriva a presumere che con un adeguato corredo di lenti il diametro del raggio nel punto di incidenza potrebbe venire ridotto a circa 3,5 km.

l'altra ed incanalare in esse enormi quantità di informazioni senza più dover considerare il tempo o altre condizioni avverse.

Che cosa riserva il futuro? - Come sempre quando si tratta di una nuova scoperta, nessuno per ora è in grado di precisare esattamente in quanti e quali modi il Laser potrà venire sfruttato in futuro. Si prevede che allargherà enormemente le frontiere della spettroscopia, rivelando ulteriori segreti sulla struttura interna della materia; inoltre le distanze verranno misurate con una precisione di gran lunga superiore usando radar tipo Doppler; vi saranno poi, senza dubbio, numerose altre imprevedibili applicazioni per questo nuovo interessantissimo prodotto dell'elettronica.

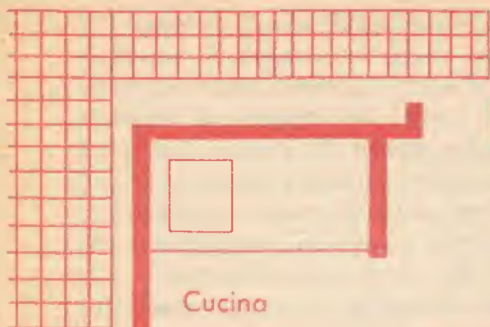


Spettro delle frequenze che illustra i nuovi campi aperti dal Laser. Si noti l'ampia gamma di funzionamento del Laser.

Trasmissione dei raggi - Naturalmente, come qualsiasi apparecchio, pure il Laser presenta alcuni limiti. Le più alte frequenze delle microonde in uso sono parzialmente bloccate da nuvole, polvere, nebbia ed umidità atmosferica: il raggio del Laser, essendo caratterizzato da frequenze ancora più elevate, sarà maggiormente influenzato. Come risultato si avrà che un ponte per comunicazioni da punto a punto che utilizzi il Laser può essere posto fuori uso dalla nebbia o forse anche dalla pioggia.

È possibile però aggirare questo problema. Gli scienziati della Bell hanno dimostrato che i raggi del Laser, come le microonde, possono venire trasmessi attraverso tubi cavi o guide d'onda; quindi i tecnici delle telecomunicazioni non avranno che da stendere lunghe guide d'onda fra una città e

Quando entrerà effettivamente in funzione il Laser? Benché sia ancora nella fase sperimentale, c'è motivo di ritenere che verrà utilizzato molto presto. Infatti una ditta americana, e precisamente la Hughes Aircraft, sta già studiando un radar funzionante con il Laser che, per l'estrema strettezza del raggio, dovrebbe poter individuare la posizione di un obiettivo lontano con un errore di pochi metri; sarà quindi assai più preciso delle apparecchiature odierne. ★





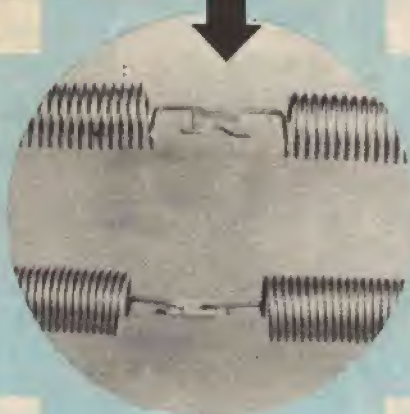
Un nuovo accessorio per Hi-Fi permette di ottenere in una stanza di soggiorno l'acustica di una sala da concerto

LA RIVERBERAZIONE CONTROLLATA

La fedeltà raggiunta oggi negli impianti audio è già eccezionalmente alta, tuttavia il suono che l'amatore dell'alta fedeltà può ascoltare nella sua casa non è ancora quello che si ascolta in una sala da concerto. I moderni apparecchi realizzano una risposta alla frequenza che copre completamente la gamma di sensibilità dell'orecchio umano con una distorsione estremamente bassa che permette all'amatore di ascoltare per ore senza fatica anche le orchestre più indiavolate. L'avvento della stereofonia ha consentito di udire per la prima volta il suono registrato con un effetto reale di profondità e prospettiva;







Il dispositivo di ritardo meccanico prodotto dalla Hammond Organ Co. è il componente fondamentale delle unità di riverberazione artificiale. Il segnale viene inviato ai trasduttori a ferrite, posti ad un estremo della scatola, attraverso molle speciali mediante le quali esso giunge ad altri due trasduttori a ferrite. Per ridurre al massimo eventuali effetti di riverberazione accidentale, provocati ad esempio da passi sul pavimento della stanza, ogni molla è costituita da due sezioni che sono avvolte in senso opposto e accoppiate saldamente fra loro al centro.

però c'è ancora qualcosa che manca: tra esecutore ed ascoltatore si frappone un'invisibile barriera che impedisce all'orchestra di « balzare » fuori dall'altoparlante e introdursi nell'ambiente dove si ascolta il suono registrato.

Recentemente numerosi costruttori hanno presentato ciò che ritengono sia l'ultimo elemento mancante per ottenere un suono realistico; essi sostengono che finora non esisteva il mezzo di armonizzare le caratteristiche acustiche della sala da concerto in cui la registrazione è effettuata con quelle della stanza in cui la registrazione viene ascoltata.

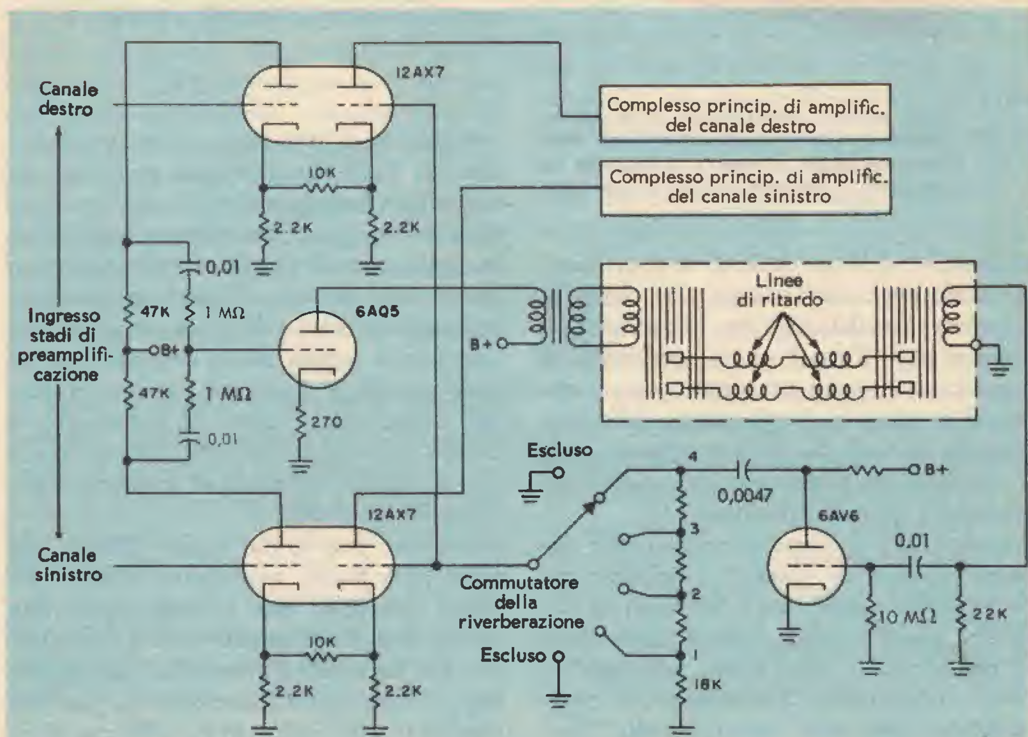
Pur convenendo che è impossibile trasformare una stanza di soggiorno in un duplicato di una sala da concerto, i costruttori osservano che l'ascoltatore dovrebbe avere un mezzo per ricreare in casa l'ambiente acustico presente all'atto della registrazione. Finora l'ascoltatore, per aumentare il realismo della musica registrata, disponeva solo del controllo di tono per attenuare o elevare le alte e le basse frequenze; l'elemento nuovo che è stato introdotto è il controllo di riverberazione. Per essere in grado di comprendere le funzioni che esso esplica, diamo uno sguardo alla riverberazione ed alla sua influenza sul suono reale e su quello registrato.

Che cosa è la riverberazione - Sia che ci troviamo in uno stadio affollato sia in una strada solitaria, qualsiasi suono raggiunga le nostre orecchie è composto da una mescolanza di due specie di suoni: diretti e riflessi. Ogni suono che si ode in parte proviene direttamente dalla fonte, in parte è riflesso dagli oggetti che ci circondano o che si trovano tra noi e la sorgente: il suono riflesso arriva alle nostre orecchie almeno una frazione di secondo più tardi del suono diretto.

I progettisti di sale da concerto hanno il problema di trovare una giusta combinazione dei suoni diretti e di quelli riflessi in modo da ottenere una buona acustica. La giusta quantità di riverberazione conduce a un suono pieno ma chiaro; una riverberazione eccessiva introduce invece echi che si prolungano nel tempo sovrapponendosi ai successivi suoni diretti. Per evitare di ottenere un suono sgradevole, chi progetta una sala da concerto deve tener conto del fatto che qualsiasi oggetto o persona nella sala può riflettere o assorbire i suoni.

Trucchi con gli echi - I tecnici della registrazione si trovano in posizione di vantaggio nei confronti dei costruttori di sale da concerto, in quanto possono eseguire alcune regolazioni elettroniche sul suono prelevato dallo studio di registrazione: pur non potendo influire sensibilmente sul suono che proviene da una sala eccessivamente riverberante possono però aggiungere una quantità di riverberazione praticamente illimitata in qualsiasi registrazione che risulti troppo piatta.

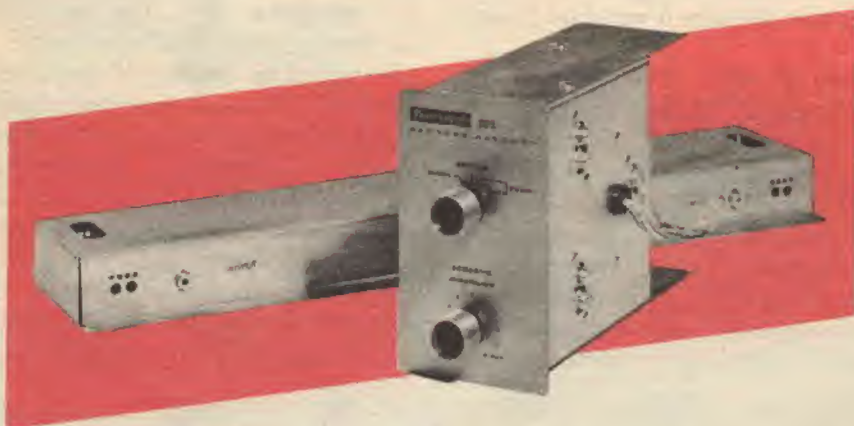
Tuttavia, fatta eccezione per il caso limite di un cantante che canti con un filo di voce, un tecnico di registrazione non può prevedere il risultato che avranno i suoi tentativi nella camera in cui verrà ascoltata la registrazione, a meno che l'ascolto non si effettui in cuffia. Infatti le caratteristiche riverberanti della stanza in cui l'ascolto viene effettuato hanno un'influenza determinante sul suono uscito dall'altoparlante. La stereofonia stessa, che rappresenta già un buon progresso nel conferire le dimensioni acustiche di una sala da concerto alla stanza di ascolto, dà luogo ad effetti sonori notevolmente diversi da un ambiente all'altro, anche perché la maggior parte dei locali in cui avviene l'ascolto non è costruita tenendo presenti accorgimenti di natura acustica. Per ottenere risultati migliori spesso è necessario modificare in parte l'arredamento della stanza in cui si ascoltano le riproduzioni, infatti, un ambiente che abbia



Circuito elettrico di una tipica unità di riverberazione che impiega l'elemento di ritardo meccanico prodotto dalla Hammond Organ Company; i commutatori variano il grado di riverberazione di 6 in 6 dB.

troppe superfici riflettenti e dia luogo a suoni rimbombanti richiederà drappeggi assorbenti o tappeti; se invece il suono è troppo piatto, sarà opportuno eliminare tendaggi, poltrone o divani imbottiti, in modo da ottenere un minore assorbimento del suono.

Comparsa delle unità di riverberazione - Quanto premesso serve a presentare le nuove unità di riverberazione che permettono all'amatore dell'alta fedeltà di beneficiare di un ulteriore ausilio elettronico, simile ai dispositivi simulatori di eco dei tecnici della registrazione. Tutti i nuovi apparecchi di riverberazione sono progettati per consentire di regolare la riverberazione della registrazione in modo da ottenere un suono reale il più possibile. Diamo ora uno sguardo più accurato a questi dispositivi.



Tipica unità di riverberazione, di produzione americana, con dispositivo meccanico della Hammond Organ Company. Comprende un complesso di controllo elettronico aggregato.

Attualmente il mercato americano offre una mezza dozzina di unità di riverberazione, costruite per completare i complessi ad alta fedeltà già in vendita; queste nuove unità si basano tutte sullo stesso principio ed usano un dispositivo fondamentale di riverberazione meccanica costruito dalla Hammond Organ Company, che contiene due molle lunghe circa 35 cm e 2 trasduttori speciali a ferrite posti alle estremità opposte delle molle.

Dall'unità di controllo elettronico, accoppiata all'unità meccanica, una mescolanza del suono che proviene da entrambi i canali stereo viene inviata nel trasduttore di ingresso posto ad un estremo delle due molle. Il trasduttore impiega due magneti la cui rotazione dipende dalla polarità e dall'ampiezza del segnale applicato; il loro movimento di rotazione viene trasmesso alle due molle. Le vibrazioni così generate dai magneti raggiungono l'altro estremo delle molle, dove un secondo trasduttore le converte in un segnale elettrico che viene nuovamente inviato all'unità di controllo elettronico: dette vibrazioni vengono così aggiunte ai segnali stereo originali con un certo ritardo e trasferite insieme ad esse agli altoparlanti. L'effetto di eco dovuto al ritardo è funzione dell'intervallo di tempo che il segnale impiega per spostarsi attraverso le due molle.

Il segnale può anche essere riflesso più volte dalle molle, spostandosi avanti e indietro attraverso esse subendo ogni volta un'attenuazione e aumentando il suo ritardo. Per prevenire l'eventualità che questo fatto determini un'opposizione di fase del segnale ritardato rispetto a quello che giunge direttamente agli altoparlanti, con conseguente irregolare risposta di frequenza,

le due molle usate nell'unità base hanno differenti ritardi di tempo: dell'ordine di 37 millisecondi l'una e di 29 millisecondi l'altra.

L'unità di controllo elettronico che si accoppia all'unità meccanica ha una triplice funzione: la sua manopola di controllo regola la quantità di segnale che deve essere trasferita dal preamplificatore all'unità meccanica e, di conseguenza, predispone la quantità di riverberazione desiderata; l'unità di controllo mescola i due segnali stereo provenienti dai preamplificatori in uno solo, quindi prende il segnale riverberato proveniente dall'unità meccanica e lo sovrappone ai segnali originali che vengono quindi inviati ad entrambi gli amplificatori stereo di potenza.

Installazione dell'unità - L'installazione di questi dispositivi sugli apparecchi stereofonici è di solito molto semplice. Per alcuni si devono solo innestare i due jack di uscita dal preamplificatore stereo entro i due ingressi segnati sull'unità elettronica e innestare i fili di uscita entro i normali jack di ingresso dell'amplificatore stereo di potenza. Le sezioni elettroniche e meccaniche dell'unità di riverberazione si collegano mediante due normali cavi schermati microfonici e i loro rispettivi ingressi ed uscite sono chiaramente contrassegnati. L'unità meccanica lunga e sottile può essere fissata mediante viti alla parte posteriore di un mobile in modo da nasconderla alla vista.

I nuovi dispositivi funzionano effettivamente? - Essi rappresentano realmente una novità? La risposta è affermativa.

Non si devono confondere le attuali unità di riverberazione con alcuni dispositivi precedentemente costruiti che si presentano con l'ambiziosa prospettiva di trasformare una qualsiasi stanza in una sala da concerto. Uno di questi primi dispositivi, il controllo di presenza, esaltava la gamma centrale di frequenze, creando talora l'illusione che un solista o una sezione dell'orchestra si facessero avanti nella stanza dove si ascoltava la registrazione. Le prime unità di riverberazione usavano invece un effetto di ritardo di tempo, e ciò non per correggere le caratteristiche acustiche di una stanza, ma per cercare di creare un'illusione stereofonica in una fonte di suono monofonico.

Le nuove unità di riverberazione possono, entro certi limiti, creare l'illusione di trovarsi in una sala da concerto; realizzando un ritardo di tempo variabile fra 30 millisecondi e 2 secondi, questi dispositivi possono dare l'impressione che le pareti di una stanza retrocedano.

Chi le installa però deve provare diverse posizioni per determinare la migliore; vi è infatti la possibilità che l'uso della piena eco potenziale di una di queste unità trasformi un ambiente in modo da farlo risonare più come una valle montana che come una sala da concerto. Oltre a ciò la distorsione diventa eccessiva quando un qualsiasi controllo di riverberazione sia usato in condizioni estreme e la risposta ai transienti del sistema di amplificazione diventi confusa. È da tener presente inoltre che nessuna unità di riverberazione può servire in una stanza che possegga già naturalmente un'eco eccessiva. Per quanto una di queste unità possa aumentare il realismo dell'esecuzione musicale, si deve tener conto che il suo scopo non è quello di introdurre speciali effetti tali da far drizzare i capelli ma quello di dare un realistico equilibrio alle condizioni di ascolto.

Come i controlli dei bassi e degli acuti, le unità di riverberazione hanno una possibilità di controllo di gran lunga superiore a quella che normalmente occorre e quindi non bisogna cedere alla tentazione di trasformare la camera in cui si ascolta in una camera da eco ma bisogna impiegare il tempo necessario a scoprire l'esatta regolazione da dare per i diversi tipi di registrazione; solo in questo modo si riesce a realizzare la miglior combinazione di chiarezza e di profondità di suoni, abbattendo così l'ultimo ostacolo sulla via dell'alta fedeltà. ★

L'angolo

Ricevitore

Questo sensibile ricevitore per radiocontrolli che impiega solo 5 transistori può essere usato insieme al trasmettitore per radiocomando funzionante su 11 metri che è stato presentato nel numero di ottobre, 1960 di Radiorama a pag. 11. Se però possedete un trasmettitore di altro tipo che funzioni sui 27,255 MHz non è necessario costruiate questa unità trasmittente ma potete impiegare il trasmettitore che avete, apportando le semplici modifiche che vi indicheremo.

Il ricevitore è stato progettato per funzionare con un segnale in RF modulato da una nota di 750 Hz o 1.400 Hz. Ciò significa che trasmettitori o macchine per diatermia, che lavorano sulla stessa radiofrequenza ed in vicinanza del ricevitore, non lo fanno funzionare a meno che non siano modulati con la stessa frequenza audio. Il ricevitore è così sensibile che soltanto 1,2 μV sull'antenna con un 50% di modulazione a 1.000 Hz eccitano il suo relé di controllo.

Il montaggio dei due stadi in RF dell'unità è piuttosto critico; si deve però notare che più della metà del circuito del ricevitore funziona a frequenze audio e quindi non richiede particolare schermatura o accorgimenti nell'esecuzione.

La costruzione dell'apparecchio non implica notevoli difficoltà se si conosce già la te-

dei più esperti

per radiocontrolli funzionante su 11 metri

cnica di montaggio a collegamento diretto che ormai è largamente usata nei circuiti ad alta frequenza.

Caratteristiche del circuito - Esaminiamo alcuni dettagli del circuito per vedere come funziona il ricevitore. Il segnale entrante, una portante della frequenza di 27,255 MHz modulata su frequenza audio, è applicato all'amplificatore in RF ad emettitore comune (Q1). Come amplificatore, Q1 realizza solo un piccolo guadagno, infatti serve principalmente per isolare il rivelatore a superreazione Q2 dall'antenna; la presenza di Q1 rende inoltre più facile la regolazione del rivelatore.

Il transistore Q2 opera come uno stadio in superreazione autosmorzato; il segnale a RF è inviato al collettore e l'uscita audio è prelevata dall'emettitore. Un rivelatore di questo tipo per il suo alto guadagno e la sua sensibilità è adatto per apparecchi di controllo a distanza. La mancanza di selettività del rivelatore è tollerabile, essendo seguito da un amplificatore audio ad alto guadagno a stretta banda passante, costituito dai transistori Q3 e Q4.

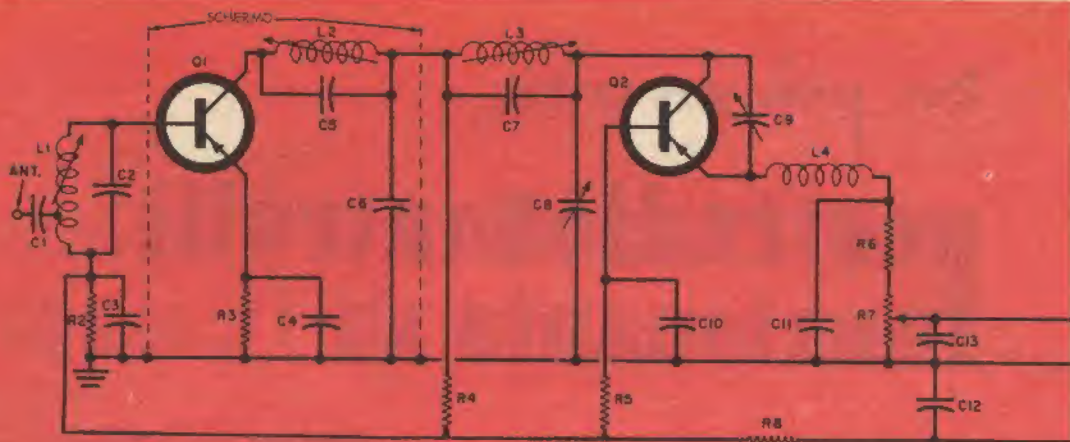
Il segnale in uscita dal rivelatore Q2 è un segnale a frequenza ultrasonica di circa 50 kHz, mescolato con l'audio del segnale rivelato. Il filtro L5-C13-C14 lascia passare la frequenza audio e respinge la frequenza di 50 kHz; senza il filtro il segnale a 50 kHz sovraccaricherebbe gli stadi audio impedendo il loro corretto funzionamento.

Il segnale audio che proviene dal filtro è quindi amplificato nell'amplificatore accordato a due stadi (Q3 e Q4). Segnali indesiderati, di frequenza diversa dalla banda passante (da 750 kHz a 1.400 kHz) che eventualmente fossero captati, sono eliminati nell'amplificatore; perciò portanti disperse non modulate sulla frequenza emessa dal trasmettitore non fanno funzionare il ricevitore.

Dopo l'amplificazione il segnale audio è rettificato e nuovamente amplificato da Q5 che fa funzionare il relé K1. I contatti del relé possono essere usati per controllare apparecchi vari come apriporta per garage, modellini di imbarcazioni e treni, ecc.

Costruzione - Quanto più grande è il telaio usato per il ricevitore, tanto minori sono i problemi di costruzione; con una scatola di alluminio delle dimensioni di 15x13x7 cm non dovreste incontrare difficoltà nel sistemare le varie parti.

Assicuratevi in ogni caso che nella scatola scelta vi sia abbastanza spazio per montare i due schermi interstadio; uno schermo è sistemato tra il transistore Q1 e la bobina di antenna L1, l'altro tra le bobine L2 e L3. Gli schermi sono costituiti da fogli di



Il ricevitore transistorizzato per 11 metri possiede solo due stadi in RF (Q1 e Q2). Gli stadi audio Q3, Q4 e Q5 fanno funzionare il re-

MATERIALE OCCORRENTE

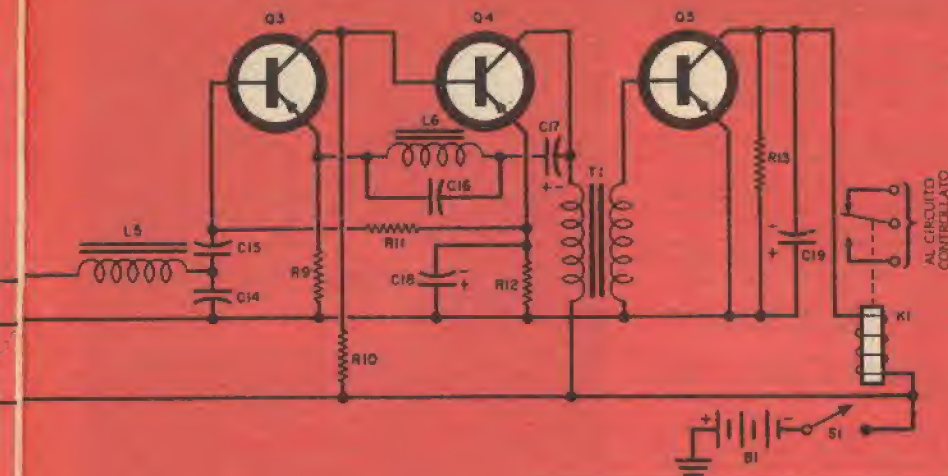
B1 = Batteria da 22,5 V
C1, C3 C4 = Condensatori ceramici a disco da 0,1 µF - 50 V
C2, C7 = Condensatori a mica da 18 pF - 50 V
C5 = Condensatore a mica da 22 pF - 50 V
C6 = Condensatore ceramico a disco da 68 pF - 50 V
C8, C9 = Compensatori ceramici da 1,5 pF a 7 pF - 50 V
C10 = Condensatore ceramico a disco da 0,001 µF - 50 V
C11, C15 = Condensatori ceramici o a carta da 0,1 µF - 50 V
C12 = Condensatore ceramico a disco da 0,05 µF - 50 V
C13, C14 = Condensatori ceramici a disco da 0,02 µF - 50 V
C16 = Condensatore ceramico a disco da 0,002 µF - 50 V (ved. norme per l'allineamento e la taratura)
C17 = Condensatore elettrolitico da 5 µF - 25 V
C18 = Condensatore elettrolitico da 50 µF - 6 V
C19 = Condensatore elettrolitico da 100 µF - 25 V
K1 = Relé con contatto unipolare a due vie, con bobina da 10.000 Ω
L1, L2, L3 = 14 spire di filo smaltato da 0,5 mm avvolte con spire affiancate su un supporto per bobine con nucleo regolabile avente 6 mm di diametro e 22 mm di lunghezza; la bobina L1 è munita di presa centrale
L4 = Impedenza per RF da 22 µH - 2,5 Ω
L5 = Impedenza da 25 mH
L6 = Impedenza da 8,5 H
Q1, Q2 = Transistori 2N1107
Q3, Q4, Q5 = Transistori 2N185 o 2N1370
R1 = Resistore da 22 kΩ - 0,5 W
R2 = Resistore da 3,9 kΩ - 0,5 W
R3, R4, R6 = Resistori da 1 kΩ - 0,5 W
R5 = Resistore da 220 kΩ - 0,5 W
R7 = Potenziometro a variazione lineare da 100 Ω
R8 = Resistore da 3,3 kΩ - 0,5 W
R9 = Resistore da 47 Ω - 0,5 W
R10 = Resistore da 6,8 kΩ - 0,5 W
R11 = Resistore da 62 kΩ - 0,5 W
R12 = Resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R13 = Resistore da 27 kΩ - 0,5 W
S1 = Interruttore unipolare
T1 = Trasformatore per transistori: primario 10 kΩ secondario da 2 kΩ
1 telaio di alluminio (ved. testo)
1 custodia adatta per il telaio di alluminio
2 fogli d'alluminio per la costruzione degli schermi
Zoccoli per transistori, pagliette e minuterie varie.

alluminio e devono avere le stesse dimensioni della profondità della scatola.

Per ottenere i migliori risultati usate quale ancoraggio comune di massa un unico filo rigido stagnato di almeno 1 mm di diametro. Dovete far correre questo filo di massa ininterrottamente dal lato dello schermo vicino a Q1 per tutta la lunghezza del ricevitore fino a Q5; solo gli estremi del filo rigido sono posti a massa sul telaio. Lo schermo deve essere collegato a massa sia sul lato tra L1 e Q1 sia sul lato tra L2 e L3.

Usate un secondo filo rigido per la linea comune del negativo della batteria. Notate che questa linea è interrotta dal resistore R8 che isola le sezioni audio e RF del ricevitore. Fate passare il filo collegato al negativo attraverso gli schermi mediante boccolette isolanti.

Le bobine L1, L2 e L3 sono normali bobine accordabili a nucleo, montate mediante viti. Tutte le altre parti sono sorrette dai loro terminali o sono fissate alla scatola mediante comuni fascette. I tran-



lé di controllo K1 quando la portante modulata sui 27,255 MHz è captata dall'antenna.

sistori possono essere saldati a basette di ancoraggio usando radiatori di calore, oppure se si preferisce possono essere sistemati su zoccoli.

Allineamento e regolazione - Per accelerare il procedimento di allineamento e regolazione del ricevitore è necessario disporre di un voltmetro elettronico per corrente alternata e di un milliamperometro da 5 mA; naturalmente, occorre anche un trasmettitore per comandare l'unità. Se invece dell'apposita unità di trasmissione usate un trasmettitore di altro tipo, assicuratevi che sia equipaggiato con un cristallo per i 27,255 MHz.

Per le operazioni di regolazione dovete avere a disposizione un generatore che fornisca una nota di 1.000 Hz, infatti durante le operazioni di regolazione per far funzionare il ricevitore dovete emettere dal trasmettitore la nota a 1.000 Hz.

Se non avete un generatore audio tarato da collegare al jack del microfono del trasmettitore, potete usare un fischietto che emetta una nota di quella frequenza che verrà trasmessa attraverso il microfono. Se invece usate la versione del trasmettitore modulato presentata su Radiorama, non vi occorrerà alcuna modulazione esterna, in quanto quel trasmettitore ha un generatore di una nota a 1.000 Hz incorporato. Quando questo trasmettitore è posto in funzione emette una portante sui 27,255 MHz, modulata da una frequenza di 1.000 Hz.

Funzionamento - Nelle reali condizioni di funzionamento può non essere necessario ottenere la massima sensibilità dal ricevitore; infatti un'alta sensibilità può far sì che il relé di controllo K1 si richiuda dopo che la portante modulata è stata tolta. È anche possibile che trasmittenti vicine funzionanti sui 27,255 MHz possano casualmente agire sul ricevitore se stanno modulando con segnali che comprendano note prossime ai 1.000 Hz. Per esempio, una portante in RF da 3,7 μV modulata con 750 Hz o una portante da 10 μV modulata con 1.400 Hz può far funzionare il ricevi-

NORME PER L'ALLINEAMENTO E LA TARATURA

Cominciando con l'allineamento della sezione a RF, collegate un'antenna a bassa impedenza (da 50 Ω a 75 Ω) ai terminali d'antenna del ricevitore. Accendete il ricevitore e procedete nel modo seguente:

1 Regolate le bobine L1, L2, L3 ed i compensatori C8 e C9 nella loro posizione di medio valore.

2 Ruotate il potenziometro R7 in modo da portare il suo cursore verso l'estremo non a massa.

3 Collegate un voltmetro elettronico per corrente alternata, posto su una scala di basso valore di tensione, fra il collettore di Q4 e la massa.

4 Staccate temporaneamente uno dei lati del condensatore C17 dal circuito del ricevitore.

5 Regolate il compensatore C9 finché lo stadio rivelatore (Q2) rigenera; l'oscillazione è indicata da un guizzo dell'indice del voltmetro elettronico.

6 Accendete il trasmettitore. Se usate il trasmettitore per gli 11 metri, rimuovete la sua antenna e la chiusura di fondo, perché basterà un semplice e debole segnale in RF per azionare il ricevitore; in questo caso non è necessario avere a disposizione una portante modulata.

7 Regolate la bobina L3 in modo da ottenere la massima indicazione sul voltmetro elettronico.

8 Portate il trasmettitore più vicino all'antenna del ricevitore.

9 Regolate la bobina L1 così da ottenere la massima indicazione sul voltmetro elettronico.

10 Regolate la bobina L2 per la massima indicazione sul voltmetro elettronico.

11 Regolate il compensatore C8 in modo da ottenere la massima indicazione sul voltmetro elettronico.

12 Regolate il compensatore C9 in modo da ottenere la massima indicazione sul voltmetro elettronico. Se la reazione si ferma quando regolate C9, ciò sarà indicato da un'improvvisa caduta nell'indicazione del voltmetro elettronico; in questo caso riportate nuovamente indietro C9 finché non viene ristabilita l'oscillazione.

13 Ripetete le operazioni dei punti 9, 10, 12 e 11 in questo ordine.

14 Ricollegate il condensatore C17: ciò completerà la taratura della sezione a RF.

Dopo aver effettuato l'allineamento della sezione a RF, si regola il filtro audio (L6-C16) in modo da ottenere il miglior guadagno e selettività sui 1000 Hz. Ciò si ottiene nel modo seguente:

1 Portate il potenziometro R7 sulla sua posizione intermedia.

2 Collegate un voltmetro per corrente alternata posto su una scala di bassa tensione fra il collettore di Q4 e la massa.

3 Accendete il trasmettitore; l'apparecchio deve essere modulato con una nota a 1000 Hz, come descritto nel testo.

4 Variate il valore del condensatore fisso C16 sostituendolo con altri di differenti valori finché otterrete la massima indicazione sul voltmetro elettronico; ciò completa la regolazione del filtro audio.

Quando avrete completato sia la regolazione della sezione a RF sia quella del filtro a 1000 Hz (L6-C16), regolate il controllo di sensibilità costituito dal potenziometro R7. Per ottenere la massima sensibilità dal ricevitore regolate R7 nel modo seguente:

1 Staccate l'antenna del ricevitore.

2 Inserite un milliamperometro da 5 mA fondo scala in serie fra il relé K1 ed il conduttore comune negativo della batteria.

3 Regolate R7 in modo che il milliamperometro indichi 1,5 mA; questo livello è inferiore di circa 2 mA al valore di corrente necessario ad eccitare il relé K1.

4 Controllate il funzionamento di K1 collegando l'antenna del ricevitore e facendo funzionare il trasmettitore. Il relé K1 dovrà eccitarsi quando il trasmettitore non emette. Con un trasmettitore che funzioni con portante modulata estremamente il relé dovrebbe diseccitarsi quando si toglie la frequenza modulante; la portante non modulata da sola non deve riuscire a far funzionare K1. In tali condizioni di funzionamento se K1 non si diseccita quando il trasmettitore è spento oppure quando non è modulato, a seconda del trasmettitore usato, dovrete regolare leggermente R7 finché K1 non si disecciti. Quest'ultimo passo completa il procedimento di regolazione del ricevitore e conferisce la massima sensibilità all'apparecchio.

tore se questo è regolato per la sua massima sensibilità.

Per evitare queste casuali ed indesiderate interferenze e per un impiego su breve raggio di azione, procedete secondo le indicazioni seguenti.

Regolate la sezione a RF del ricevitore ed il filtro da 1.000 Hz (L6-C16) nel modo prima descritto; quindi montate il ricevitore e la sua antenna nelle loro posizioni permanenti; collegate l'antenna al ricevitore usando un tratto di cavo coassiale ed accendete il ricevitore.

Sistemate il trasmettitore alla massima distanza alla quale si vuole avvenga il funzionamento. Se desiderate, ad esempio, impiegare l'unità per aprire la porta del garage con i contatti del relé K1, ponete il trasmettitore all'inizio della strada di accesso al garage. Quindi mettete in azione la portante modulata del trasmettitore e regolate R7 sul ricevitore finché il relé K1 interviene con i suoi contatti. Spegnete ora il trasmettitore: il relé K1 dovrebbe restare diseccitato; se invece è ancora eccitato regolate nuovamente R7. ★





DIPOLI IN ORBITA



Minute fibre metalliche, poste in orbita nello spazio, rifletteranno verso terra i segnali UHF ad esse indirizzati, e forniranno un nuovo e sicuro mezzo per le comunicazioni intercontinentali.

Un nuovo e sicuro metodo di comunicazione intercontinentale, unico del genere, è stato recentemente messo a punto dal Laboratorio Lincoln dell'Istituto di Tecnologia del Massachusetts. Il sistema è simile, come principio, a quello dello « scatter » ionosferico già usato dall'esercito degli Stati Uniti.

Questa nuova tecnica, chiamata « scatter orbitale », utilizzerà le proprietà di riflessione di minuscole fibre metalliche (dipoli elettrici), lunghe circa un centimetro e mezzo e aventi un diametro pari a un terzo di un capello, che verranno poste in orbita ad un'altezza di parecchie migliaia di chilometri dal suolo; radioonde in UHF saranno indirizzate verso questa fascia orbitale, che le rifletterà verso terra dove saranno ricevute da appositi apparecchi fino ad una distanza di circa 7.000 km.

Racchiusi in uno speciale contenitore, i dipoli saranno posti nell'orbita stabilita mediante un razzo, e quindi gradualmente distribuiti dal contenitore; nello spazio di uno o due mesi, saranno sparsi in una fascia continua lunga circa 70.000 km.

Lo scatter orbitale presenta numerosi vantaggi per le comunicazioni a grande distanza in UHF; con due fasce di questo genere messe in orbita, sarà possibile far funzionare un gran numero di circuiti. Poiché una fascia sarà relativamente fissa nello spazio, le antenne trasmittenti e riceventi poste a terra potranno essere sempre dirette sullo stesso punto della fascia, eliminando la necessità di apparecchiature per un rapido orientamento automatico.

Gli scienziati del Laboratorio Lincoln hanno accertato che i dipoli non avranno alcun effetto negativo sulle osservazioni astronomiche. 

Visita ad una fabbrica di televisori



Dalla rivista britannica "ELECTRICAL REVIEW"

RADIORAMA
ESCLUSIVA PER L'ITALIA

La produzione a catena della fabbrica di televisori GEC di Coventry (Inghilterra) è tra le più automatiche del mondo, presentando un alto grado di meccanizzazione in tutte le fasi di montaggio e di collaudo. L'impianto, in grado di produrre 5.000 televisori alla settimana, ha permesso di raggiungere con i nuovi metodi impiegati un aumento del cento per cento della produzione ed un risparmio del cinquanta per cento dello spazio; inoltre il costo della lavorazione di ogni apparecchio è diminuito del cinquanta per cento.

L'introduzione dei circuiti stampati nel settore radio e TV ha reso possibile l'impiego di tecniche automatiche e semiautomatiche nella produzione dei televisori. Ciò è in gran parte dovuto al fatto che queste piccole piastre, montate su un'intelaiatura leggera e non su un unico telaio compatto, hanno permesso di suddividere le operazioni di produzione in varie fasi.

Il processo di lavorazione ha inizio con il taglio nella misura voluta di tavolette di materia plastica rivestite di rame sulle quali





Rimozione di una tavoletta saldata dalla macchina che salda automaticamente per immersione.

Un'operaia toglie da un convogliatore le tavolette sulle quali il circuito è già stato inciso.



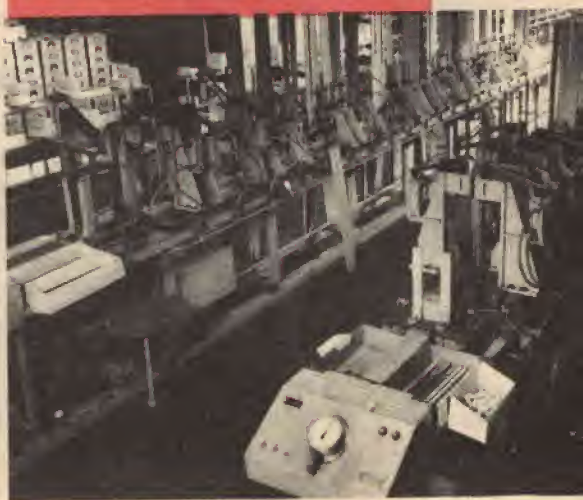
Particolare di uno dei dispositivi per l'inserzione della maggior parte dei componenti.

vengono praticati due fori che servono da guida per l'esatta sistemazione dei pannelli durante le operazioni successive. Le tavolette, dopo essere state pulite, sono introdotte in un ambiente ad aria condizionata dove un materiale fotoresistente viene spruzzato sulla superficie di rame; in seguito sono collocate nelle apposite cavità di una stampatrice sotto una fotografia in negativo. Dopo l'esposizione ai raggi ultravioletti le tavolette sono sviluppate mediante uno spruzzo di tricloroetilene che rimuove il materiale fotoresistente che non è stato esposto. Il rame che non serve è asportato dalle tavolette per mezzo di una macchina che compie tutti i processi di incisione, lavaggio ed essiccazione; una spazzola dura rotante toglie il materiale fotoresistente per evitare interferenze con le successive operazioni di saldatura. Quindi vengono praticati i numerosi fori necessari per la sistemazione dei componenti. La piastra, dopo essere stata sgrassata, è verniciata in modo da lasciare esposte solo le zone di rame necessarie per la saldatura. Per comodità di lavorazione sul lato opposto della tavoletta si stampano con un processo serigrafico i numeri di riferimento dei vari componenti.

Il montaggio delle piastre consiste in tre operazioni: inserzione automatica dei componenti, taluni montaggi manuali (come quello dei trasformatori) e saldatura per immersione. L'inserzione automatica comprende la maggior parte dei resistori, condensatori e portavalvole.

Le tavolette sono dapprima introdotte in una fila di macchine con incorporati dispositivi mobili che le fanno avanzare da una fase di lavoro alla successiva ad intervalli di pochi secondi. In ciascuna fase sono inseriti da uno a quattro componenti: i fili sono' tagliati della misura dovuta, sono introdotti nel pannello attraverso i fori e le estremità sono piegate sulla superficie di rame. Appositi contenitori, riforniti di circa 250 componenti, sono sostituiti ad intervalli regolari. Una riserva nel dispositivo di inserzione contiene una scorta sufficiente per il periodo durante il quale avviene la sostituzione del contenitore. Al termine del montaggio automatico i pannelli vengono depositati su una cinghia rotante che li fa avanzare verso gli operatori manuali, i quali provvedono al montaggio dei componenti i cui terminali sono già stati preparati in precedenza. Dopo il controllo i pannelli completamente montati passano attraverso un

Vista d'insieme del complesso di macchine.





Macchine automatiche per il collaudo e la taratura di circuiti stampati già montati.

dispositivo che provvede alla saldatura meccanica. Dapprima il disossidante per saldare è spruzzato automaticamente sulla superficie di rame; segue un'operazione di riscaldamento ed essiccamento con raggi infrarossi. Il pannello è quindi lasciato galleggiare per alcuni secondi in un bagno di lega per saldature, dopo il quale viene scosso per eliminare ogni eccedenza. Si procede poi ad un'accuratissima verifica delle saldature ed alla sistemazione delle valvole; quindi i pannelli passano ad una macchina di collaudo.

L'attrezzatura usata per controllare i pannelli a FI suddivide il lavoro in una serie di operazioni, ciascuna delle quali richiede circa 25 secondi.

La macchina riscalda le valvole prima di provarle per permettere di stabilizzare le caratteristiche e porta automaticamente le piastre ai vari posti di controllo. Quando è necessario effettuare una taratura i collegamenti automatici mettono gli operatori in grado di compiere il loro lavoro non appena un pannello è di fronte ad essi. I circuiti stampati sono inseriti in una serie di convogliatori uguali ed i collegamenti sono effettuati mediante spine, pulsanti e zoccoli caricati a molla.

Misuratori, tubi a raggi catodici ed indicatori di frequenza si trovano di fronte agli operatori che hanno i comandi, in basso, a portata di mano, così da non dover stendere il braccio attraverso il pannello in prova per azionarli.

Un cartellino è attaccato a ciascun convogliatore e passa attraverso un punzonatore ad ogni posto di controllo; se vi è un difetto, un relé automatico fa un foro nel cartellino. All'uscita dalla macchina in prova i cartellini intatti indicano circuiti stampati efficienti, mentre i circuiti che richiedono una revisione hanno cartellini su cui è segnata l'esatta posizione del difetto.

Catene di montaggio principali - Le catene di montaggio principali iniziano con la sistemazione dell' intelaiatura metallica e terminano con il ricevitore nel suo imballo. Le operazioni di montaggio sono effettuate su nastri mobili che portano i telai, uno dopo l'altro, di fronte a ciascun operatore. La sistemazione accurata del tubo a raggi catodici è essenziale affinché il telaio possa adattarsi perfettamente al mobile; una speciale attrezzatura, manovrata ad aria compressa, serve a questo scopo.

I telai passano attraverso un accurato collaudo prima della sistemazione definitiva nel mobile.



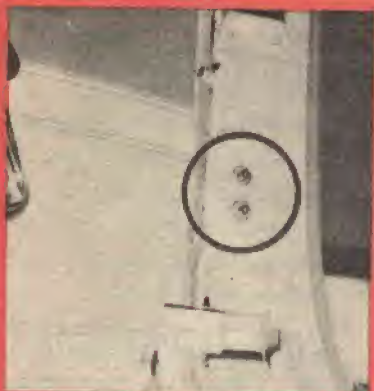


Operazione di fissaggio del telaio nel mobile.

Le parti costruite a mano, quali circuiti stampati, bobine di deflessione, gruppi RF e cablaggi, arrivano nei punti dovuti della catena in cassette contrassegnate da colori, portate da convogliatori.
Dopo le fasi di controllo e collaudo, i telai sono fissati nei mobili che sono rifiniti con il vetro protettivo portato da un altro convogliatore posto in alto. Montacarichi automatici portano gli apparecchi che necessitano di rettifiche ad una catena parallela di dove vengono riportati al primo posto libero nella corsia principale.
Il collaudo finale è seguito dall'imballo. I cartoni, preparati su una incastellatura posta in alto, sono fatti scivolare sul televisore e rivoltati per l'impiombatura. Una cucitrice adatta automaticamente cartoni di diverse misure a differenti modelli e cuce in una sola operazione l'imballo sopra e sotto. ★

Antifurto elettrico per automobile

A tutti gli automobilisti accade prima o poi di temere di essere derubati della propria auto o di quanto in essa contenuto. Per maggior tranquillità si può installare un sistema antifurto, la cui realizzazione è relativamente facile. Il costo, in nessun caso elevato, dipende dal tipo di automobile e dal grado di protezione voluta; comunque i risultati che si ottengono compensano la spesa sostenuta.



L'interruttore della porta è sistemato sul montante della porta sotto l'interruttore di illuminazione interna della vettura.

La morsettiera di attacco per l'impianto, i relativi collegamenti e la scatola del relé nella soluzione qui presentata sono montati sotto il cruscotto.

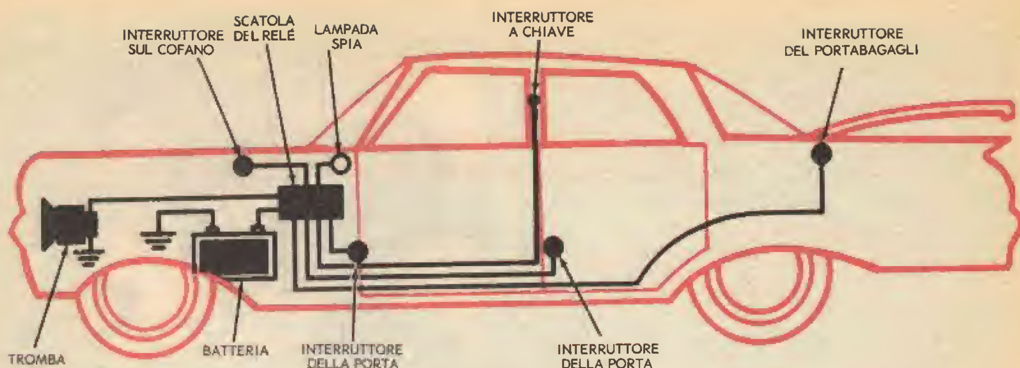


La parte più importante del sistema è costituita da un relé a contatto unipolare, K1 (ved. schema), che ha lo scopo di impedire che il ladro renda inattivo il sistema di allarme. Una volta eccitato, esso si chiude automaticamente, in modo da non poter più essere diseccitato se non con l'apposita chiave.

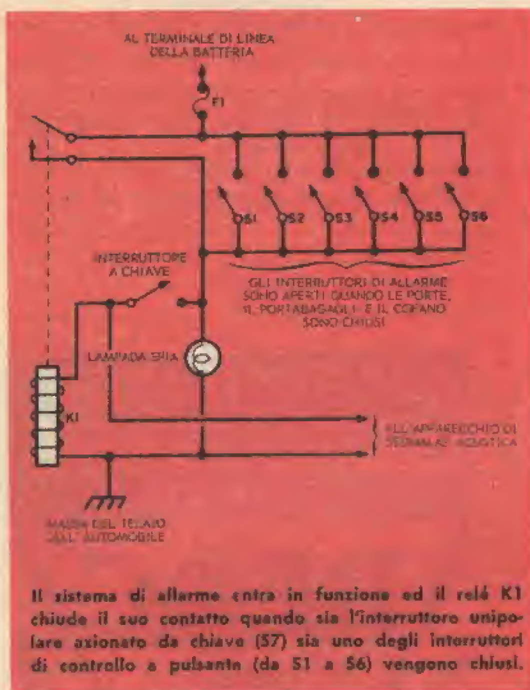
Scegliete un relé a 6 V o a 12 V a seconda dell'impianto elettrico di cui è dotata la vostra macchina. Nella soluzione qui presentata si sono montati sei interruttori unipolari: uno sul cofano anteriore, uno sul portabagagli ed uno su ciascuna delle quattro porte. Le finestre però non sono protette e quindi un ladro potrebbe ancora infrangere un vetro ed aprire la porta manovrando la serratura dall'interno. Volendo potete installare interruttori a mercurio che daranno l'allarme se l'automobile si sposta (cioè nel caso l'automobile venga agganciata da un'altra e trascinata via), oppure se un vetro viene spaccato per consentire al ladro di entrare nella macchina senza aprire la porta.

Ogni altro interruttore aggiunto può essere posto in circuito collegandolo in parallelo con uno qualsiasi degli interruttori da S1 a S6.

L'interruttore S7, comandato da una chiave, mette in funzione o in riposo l'intero sistema di allarme; deve essere un interruttore unipolare di buona qualità ed essere azionato da una chiave che sia estraibile in entrambe le posizioni di chiuso ed aperto.



Ecco i punti di possibile sistemazione dei vari interruttori.



Il sistema di allarme entra in funzione ed il relé K1 chiude il suo contatto quando sia l'interruttore unipolare azionato da chiave (S7) sia uno degli interruttori di controllo a pulsante (da S1 a S6) vengono chiusi.

COME FUNZIONA

Un apparecchio di segnalazione acustica (sirena o tromba d'automobile) viene collegato ai capi della bobina del relé K1. Quando si apre una porta dell'automobile, uno degli interruttori di allarme (da S1 a S6) si chiude ed accende la lampada spia PL1. Quando l'interruttore a serratura S7 è chiuso, K1 si eccita e chiude i propri contatti ogni volta che si chiude uno degli interruttori da S1 a S6. Quando K1 ha chiuso i suoi contatti, l'apparecchio di segnalazione acustica entra in funzione finché non si riapre l'interruttore a chiave S7. Aprendo S7 si diseccita K1 e l'apparecchio di allarme viene silenziato. La lampada spia PL1 si accende quando uno degli interruttori di allarme viene chiuso, la posizione di S7 non influenza il suo funzionamento. Quando PL1 non è accesa, tutti gli interruttori di sicurezza sono aperti ed il dispositivo di allarme è pronto ad entrare in funzione.

MATERIALE OCCORRENTE

F1 = Fusibile e relativo portafusibile
K1 = Relé a contatto singolo con bobina da 6 V o 12 V
PL1 = Lampada spia da 6 V o 12 V con relativo portalampada e gemma
S1-S6 = Interruttori unipolari a pulsante normalmente aperti
S7 = Interruttore unipolare azionato da chiave
Morsettiera di attacco, scatola per il relé, viti, nastro e minuterie varie.

Gli interruttori più economici generalmente hanno una serratura semplice e sono più facili da forzare.

Montate l'interruttore generale S7 in qualsiasi posto, ma non dove possa venire a contatto con acqua o ghiaccio durante i mesi invernali.

Il segnale di allarme deve essere forte ed avere un suono caratteristico facilmente riconoscibile; naturalmente il mezzo di segnalazione più economico, già a disposizione, è costituito dal clakson stesso della macchina. Una tromba separata o una sirena potranno pure essere adottati, ma ciò aumenterà sensibilmente il costo dell'installazione.

La sirena di allarme è sistemata dopo il radiatore sotto il cofano.



L'interruttore comandato da chiave e serratura che controlla l'intero sistema si può installare su uno dei montanti della porta.



Poiché gli interruttori di sicurezza delle porte vengono usati piuttosto frequentemente, è probabile che si guastino o che si verifichi un cortocircuito nei collegamenti del sistema e che salti così il fusibile. Per evitare che ciò succeda senza che l'automobilista se ne accorga, si adotta una lampada spia, PL1, che si accende ogni volta che una delle porte, il cofano od il portabagagli vengono aperti. Se non si accende per una delle porte ma si accende per le altre, controllate l'interruttore ed i suoi collegamenti su quella porta; se non si accende per nessuna porta, controllate il fusibile F1.

La scatola del relé, nel sistema qui presentato, è stata montata sotto il cruscotto insieme alla morsettiera terminale ed ai collegamenti relativi. Abbiate cura di proteggere i fili facendoli passare entro canali o condotti nella carrozzeria in modo da prevenire un possibile logoramento dell'isolante e, di conseguenza, l'eventualità di un cortocircuito. Il fusibile deve avere una portata sufficiente a far funzionare il relé, la lampada spia ed il dispositivo di segnalazione acustica. ★

RIPETITORI TELEFONICI SOTTOMARINI

PARTE 2ª

di W. Macmillan

noto scrittore inglese nel campo delle telecomunicazioni

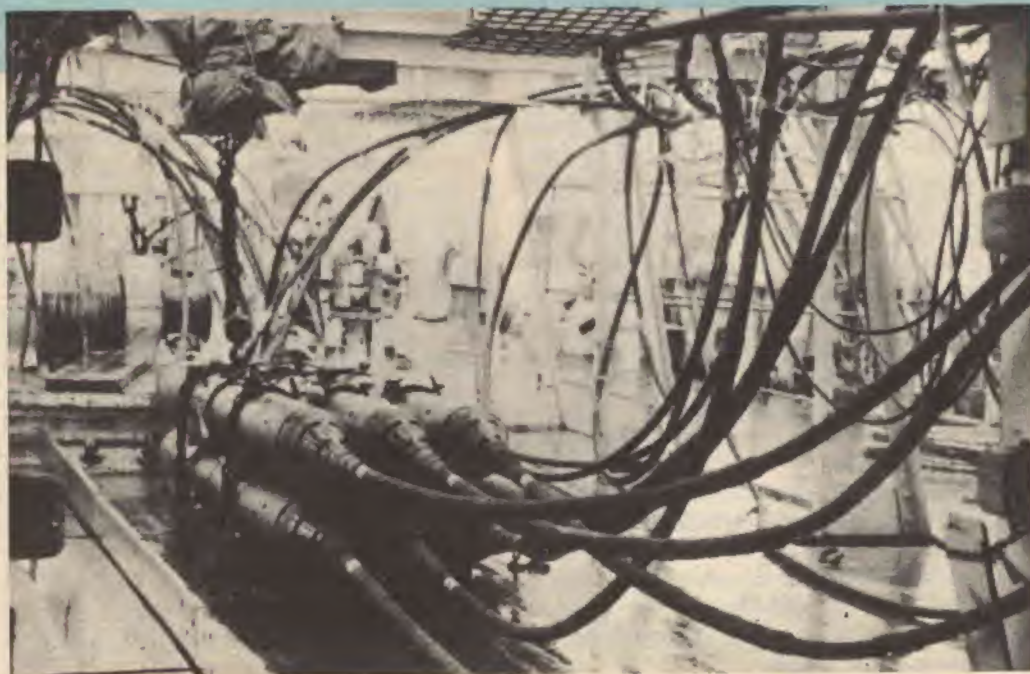
Confronto tra i diversi sistemi a cavi - La tecnica di inserire ripetitori in lunghe linee telefoniche non è nuova: i primi ripetitori telefonici inglesi sono stati infatti installati nel 1923.

Le funzioni del ripetitore sono duplici: equalizzare la distorsione nella caratteristica di livello e di frequenza dei segnali ricevuti ed amplificare questi segnali equalizzati per la trasmissione alla sezione seguente della linea.

Nei cavi sottomarini è necessario progettare tutto il sistema comprendente il cavo, i ripetitori sommersi, i ripetitori a terra (se esistono) e l'apparecchiatura terminale.

Stabilito il massimo livello di rumore in ricezione, il progetto del sistema dipende dal numero di conversazioni nel cavo (lar-

Ripetitori subacquei sul ponte di una nave attrezzata per la posa dei cavi. I ripetitori sono montati su carrelli e vengono portati a poppa per la posa.



	Tipico sistema di terra	Tipico sistema sottomarino
Conversazioni possibili	960	60
Circuito	Cavi coassiali separati per ogni direzione del traffico	Cavo coassiale unico per le due direzioni
Tipo di cavo	Cavo coassiale con dischi di politene spaziati in aria	Cavo coassiale con dielettrico solido in politene
Distanza fra i ripetitori Alimentazione	10 km	48 km
Alimentazione	Alta tensione alternata sui conduttori centrali. Ripetitori alimentati in parallelo.	Corrente continua costante nei conduttori centrali del cavo. Ripetitori alimentati in serie.
Sistemi di ispezione	Sistema di allarme e circuito di conversazione su coppie separate di cavi.	Circuito di conversazione su un canale portante. Il sistema viene continuamente controllato ad una stazione terminale. Note di prova seguono l'instradamento del traffico sui canali portanti.

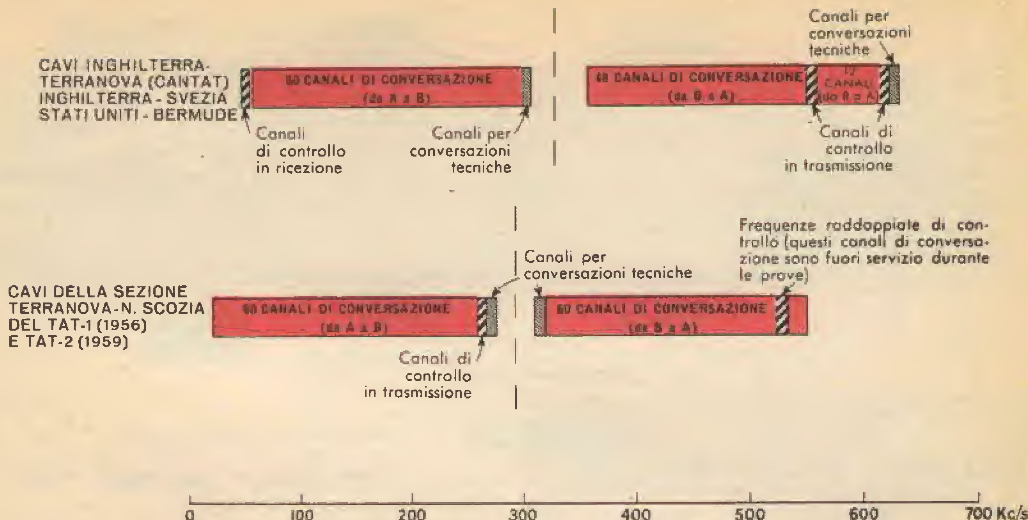
Fig. 1 - Nella tabella sono riportate le differenze fondamentali tra i sistemi di collegamento telefonico installati a terra e quelli sottomarini. Si noti come è diversa, nei due casi, la distanza fra un ripetitore e l'altro.

ghezza di banda), dalla caratteristica di guadagno dell'amplificatore, dal sistema di alimentazione e dal costo relativo dei ripetitori e del cavo.

Le attuali reti di comunicazioni a terra rendono possibili centinaia di conversazioni telefoniche contemporanee; un sistema largamente usato in Inghilterra trasmette una banda di frequenze superiore a 4 MHz con 960 canali su ogni cavo coassiale; per semplicità le conversazioni in arrivo ed in partenza si effettuano su cavi separati. Questo sistema è conosciuto come circuito a quattro fili. Una nuova rete installata in Inghilterra ed in Svezia trasmette una banda di frequenza superiore a 12 MHz, equivalente a 2.700 circuiti telefonici. Date le alte frequenze usate nelle reti telefoniche a terra, l'attenuazione nel cavo è alta e perciò sono necessari ripetitori ogni 10 km circa per un sistema a 4 MHz e ogni 5 km per un sistema a 12 MHz.

Una delle principali differenze tra un sistema a terra ed i cavi sottomarini consiste nell'intervallo fra i ripetitori e perciò nella larghezza di banda del sistema. Una distanza di 5 km o 10 km tra i ripetitori in un cavo sottomarino presenterebbe molte difficoltà per le seguenti ragioni:

- su cavi lunghi il numero totale dei componenti (300 circa ogni ripetitore) sarebbe enorme ed aumenterebbero quindi le probabilità di guasti (un cavo lungo 3200 km, per esempio, con un ripetitore ogni 5 km avrebbe 200.000 parti componenti e il guasto di una di queste potrebbe compromettere l'efficienza dell'intero sistema);
- poiché i ripetitori sommersi sono alimentati in serie con corrente continua ed essendo la caduta di tensione in ciascun ripetitore di circa 70 V, la tensione che dovrebbe essere applicata all'estremità del cavo solleciterebbe grandemente il cavo ed i ripetitori (per un cavo di 3200 km, ad esempio, con ripetitori ogni 5 km sarebbe necessaria una tensione di alimentazione di circa 50.000 V; questa tensione, anche se divisa tra le due estremità del cavo, sarebbe sempre troppo alta per essere sicura);
- l'equipaggiamento necessario per ispezionare il sistema e localizzare i guasti sarebbe molto complicato e costoso;
- un sistema con ripetitori tanto vicini risulterebbe più costoso di due sistemi più semplici aventi ciascuno una larghezza di banda della metà;



Spettro di frequenze dei ripetitori sottomarini inglesi a due vie per cavi telefonici.

- la posa del cavo risulterebbe lenta e difficile soprattutto perché sarebbe necessario un gran numero di equalizzatori sommersi separati per correggere l'errore cumulativo lasciato dagli equalizzatori fissi nei ripetitori; questi equalizzatori separati vengono regolati a bordo della nave durante la posa del cavo.

La tabella riportata in fig. 1 mette in evidenza alcune differenze tra tipici sistemi di terra e sottomarini.

Frequenze dei cavi - Nei sistemi telefonici terrestri con cavo coassiale si usa il metodo ormai comune di formare una banda di frequenze con singoli canali telefonici di conversazione: la tecnica è nota con la denominazione di multiplex.

Con una serie di processi di modulazione e usando frequenze portanti fisse, vengono allineati uno accanto all'altro nello spettro di frequenze molti canali di conversazione in modo da poter essere trasmessi senza interferenze reciproche. La separazione in ricezione avviene per mezzo di filtri altamente selettivi e con un processo di demodulazione, usando la stessa frequenza portante impiegata nel processo di modulazione.

Uno dei principali gruppi di frequenze usati nella telefonia portante consiste in 60 canali telefonici spaziati di 4 kHz, tra 312 kHz e 552 kHz. Per il funzionamento a « due fili » su un cavo sottomarino singolo questo gruppo subisce uno speciale processo di modulazione ad uno dei terminali in modo da occupare lo spettro compreso tra 20 kHz e 260 kHz.

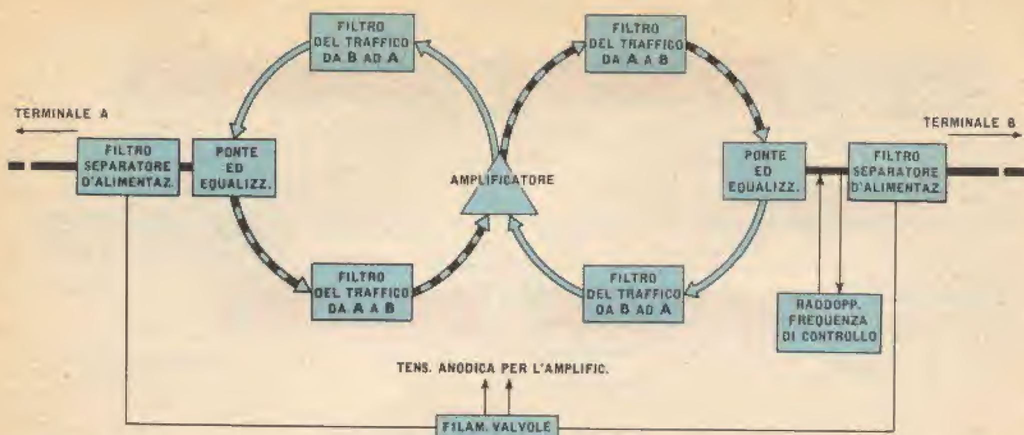
Questo sistema è stato usato per la sezione tra la Nuova Scozia e Terranova del cavo TAT-1; per i cavi successivi si sono usate frequenze differenti ma tecniche simili. Sul CANTAT, il cavo Inghilterra-Canada che sarà ultimato nel 1961, sul cavo Inghilterra-Svezia e sul nuovo cavo Stati Uniti-Bermude lo spettro di frequenze è quello illustrato in *fig.* 2. La banda del « gruppo alto » è divisa per permettere la trasmissione dalle stazioni terminali di speciali note per il controllo del cavo e dei ripetitori.

Circuiti dei ripetitori - Nel conduttore centrale del cavo viene immessa una corrente continua di valore costante; questa corrente passa nei filamenti delle valvole disposti in serie e la caduta di tensione che si ottiene è sufficiente per l'alimentazione delle placche e delle griglie schermo *(fig. 3)*.

È necessario, perciò, separare i segnali della frequenza portante dalla corrente continua di alimentazione di ciascun ripetitore. Ad ogni estremità del ripetitore vi è quindi un filtro separatore di alimentazione che è in sostanza un circuito di blocco CC.

Questi filtri devono avere qualità isolanti molto buone in quanto l'alimentazione è data al cavo ad una tensione che può essere compresa tra 8.000 V e 10.000 V.

I segnali portanti, così separati dai circuiti di alimentazione, vengono poi instradati attraverso il ripetitore in modo che le bande del gruppo basso e del gruppo alto vengono



Percorsi dei canali per la conversazione attraverso un ripetitore usato nei nuovi sistemi telefonici.

amplificate insieme in un amplificatore comune, ma equalizzate separatamente. Filtri direzionali separano queste bande all'ingresso ed all'uscita dell'amplificatore.

L'unità amplificatrice consiste in due amplificatori a tre stadi connessi in parallelo tra comuni trasformatori di entrata e uscita e con una rete sola di controreazione; con tale sistema il guasto di una sezione amplificatrice non influisce in modo sensibile sul guadagno totale dell'unità. In tale evenienza tuttavia aumenta la distorsione; questo fatto viene utilizzato in un metodo per la prova delle condizioni dei ripetitori da una stazione terminale.

L'uso di alcuni componenti doppi è necessario per evitare che il guasto di un elemento in una metà dell'amplificatore possa influire negativamente sull'altra metà.

Nei ripetitori costruiti per sistemi precedenti alla rete tra Inghilterra e Svezia viene usata un'unità di controllo per provare dalla stazione terminale le prestazioni del cavo e dei ripetitori.

Una nota di controllo nella banda del gruppo basso viene inviata dalla stazione terminale; la frequenza scelta è particolare di un solo ripetitore. La frequenza di questa nota viene raddoppiata dall'unità di controllo per la quale è stata inviata e, poiché la frequenza raddoppiata cade nella banda del gruppo alto, ritorna al terminale di partenza. Poiché i livelli originale e di ricezione sono noti, si possono valutare le prestazioni del sistema includendo il ripetitore in esame.

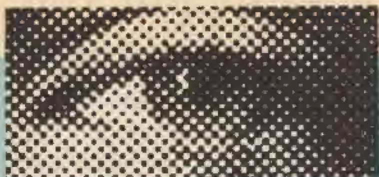
I sistemi più recenti, comprendenti un gran numero di ripetitori, contengono unità di controllo più complicate in quanto il vecchio sistema del raddoppio non offre sufficienti canali di prova. Il nuovo metodo permette di rintracciare anche la causa di un rumore dovuto a guasto, possibilità che prima non esisteva.

Equalizzatori subacquei - I ripetitori sommersi contengono unità calcolate per equalizzare lunghezze fisse di cavo secondo le caratteristiche note al tempo della fabbricazione del ripetitore. Poiché, in pratica, le caratteristiche del cavo messo in opera possono differire alquanto dai valori di calcolo, devono essere inseriti equalizzatori addizionali e separati per compensare l'errore che si accumula su lunghi percorsi.

Gli equalizzatori sommersi sono montati in speciali scatole smontabili in modo da poter essere regolati a bordo della nave attrezzata per la posa dei cavi. Le regolazioni vengono fatte in un ambiente ad aria condizionata e con tecniche simili a quelle usate per la fabbricazione dei ripetitori.

A mano a mano che si procede alla messa in opera del sistema si fanno prove continue: così ogni equalizzatore può essere calcolato e sigillato in anticipo interpolando i risultati ottenuti.

Nel sistema COMPAC, tra Canada e Australia, più di 300 ripetitori e 30 equalizzatori, tutti di costruzione inglese, renderanno possibili 80 circuiti telefonici di alta qualità su un percorso di più di 8000 miglia marine (14.800 km). I cavi che completeranno il giro del mondo toccheranno Malacca, India, Pakistan, Africa Orientale, Sud Africa, Africa Occidentale, Gibilterra e quindi di nuovo l'Inghilterra. ★



INCONTRI 1961





PALERMO

Fiera del Mediterraneo (27 maggio - 11 giugno). Gli Allievi signori Meriano, Cammareri, Cammarata, Sagnibene, Cernigliaro ed altri con la signorina Fina ed il signor Fontana della Scuola.



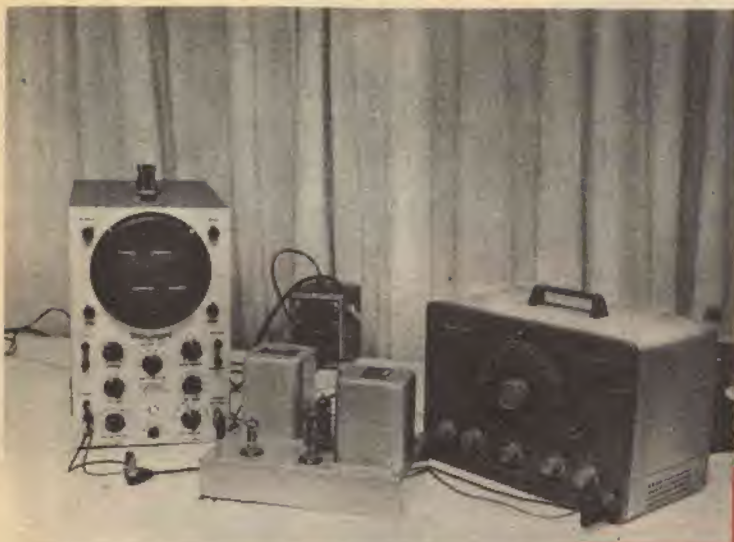
PADOVA

Fiera di Padova (29 maggio - 13 giugno). I signori Brogiato, De Rossi, Franceschi, Brambilla, Beltrame ed altri simpatizzanti ed Allievi con la signorina Bini ed il signor Saba della Scuola.



ROMA

Rassegna dell'Elettronica (12 giugno - 25 giugno). I simpatizzanti signori De Pretis, Cigliaro, Campana, Fiorini, Bosca ed altri Allievi con la signorina Giacomone ed il signor Bruno della Scuola.



Controlli sull'alta fedeltà

PARTE 3ª

Generatore di onde quadre

Dopo aver esaminato gli analizzatori di distorsione armonica e di intermodulazione, concludiamo la serie di prove sugli apparecchi per alta fedeltà considerando un terzo apparecchio: il generatore di onde quadre.

Il generatore di onde quadre è forse il meno usato, compreso ed apprezzato fra gli strumenti di prova nel campo dell'alta fedeltà, pur essendo senza dubbio uno dei più utili. Con un generatore di onde quadre ed un oscilloscopio si è in grado di controllare il responso di frequenza di un amplificatore effettuando solo tre rapide misure. Per ottenere le stesse informazioni nel modo convenzionale, tracciando cioè una normale curva di risposta alla frequenza mediante un generatore audio ed un misuratore di uscita, sarebbero necessarie almeno una dozzina di misure diverse sopra un'ampia gamma di frequenze. Un generatore audio inoltre non è in grado di fornire indicazioni sulle prestazioni di un amplificatore, se non per quanto riguarda la sua risposta alla frequenza. Le tre rapide misure con onde quadre, invece, mostrano non solo la risposta alla frequenza, ma anche la risposta ai transitori, le variazioni di fase e qualsiasi tendenza verso oscillazioni o microfonicità. Esamineremo in seguito una per una queste tre misure; prima però consideriamo l'apparecchio che genera le onde quadre, ossia il generatore stesso.

Il circuito di spianamento - Vi sono due tipi fondamentali di generatori di onde quadre attualmente in uso; quello più semplice compie lo spianamento di un'onda sinusoidale. In fig. 1 è presentato lo schema semplificato della sezione ad onde quadre di un generatore ad onde sinusoidali e quadre (per un esame più completo dell'oscillatore si veda la serie di articoli « Il generatore audio » pubblicati nei numeri 7, 8, 9/1960 di Radiorama).

Con il commutatore, posto sul pannello dello strumento, in posizione « onda quadra », l'uscita dell'oscillatore viene inviata alla griglia della 6SN7. A questo punto si verifica un fenomeno interessante: il segnale infatti è troppo ampio per poter essere controllato dalla valvola (in altre parole, la griglia assorbe corrente sui picchi positivi, mentre sui picchi negativi la valvola viene condotta all'interdizione), perciò sia i picchi positivi sia quelli negativi del segnale vengono « spianati » come è indicato nello schema.

La forma d'onda così spianata viene applicata al secondo triodo della 6SN7: il risultato finale consiste in una forma d'onda quadra quasi perfetta. Naturalmente quest'onda non è esattamente quadra perché in un'onda quadra teoricamente perfetta la tensione dovrebbe salire istantaneamente dal massimo negativo al massimo positivo e viceversa, mentre in pratica una forma d'onda non perfettamente quadra, come quella generata in quasi tutti gli strumenti, richiede sempre pochi microsecondi di tempo per raggiungere i suoi massimi livelli (fig. 2). Tuttavia una tale forma d'onda è più che soddisfacente per le prove di carattere generale.

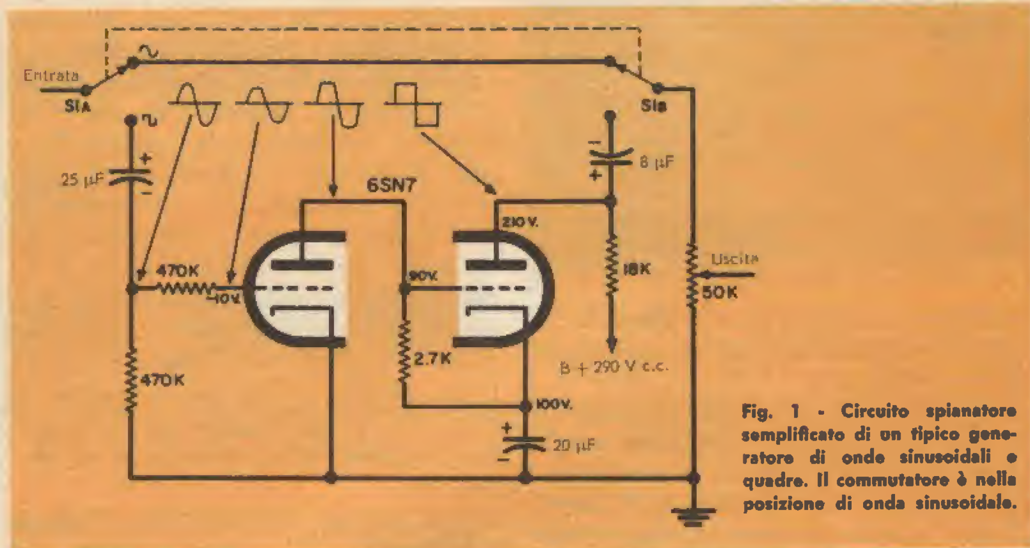


Fig. 1 - Circuito spianatore semplificato di un tipico generatore di onde sinusoidali e quadre. Il commutatore è nella posizione di onda sinusoidale.



Fig. 2 - Il "tempo di salita" è l'intervallo di tempo richiesto ad un'onda quadra per raggiungere il suo massimo valore positivo o negativo. Nello schema, per chiarezza si è indicato un "tempo di salita" volutamente eccessivo.

Il circuito Schmitt - Benché numerosi strumenti usino il circuito di spianamento prima menzionato od alcune sue varianti, attualmente sta affermandosi un tipo di circuito fondamentalmente diverso. Conosciuto con il nome di « Schmitt Trigger », questo circuito, presentato in fig. 3, è essenzialmente una variazione di un multivibratore monostabile ad accoppiamento catodico, un tipo di oscillatore cioè che non ha una reazione sufficiente per mantenere le oscillazioni. Ogni volta però che gli viene applicato un segnale compie un ciclo completo di funzionamento, quindi ritorna sulla posizione pre-

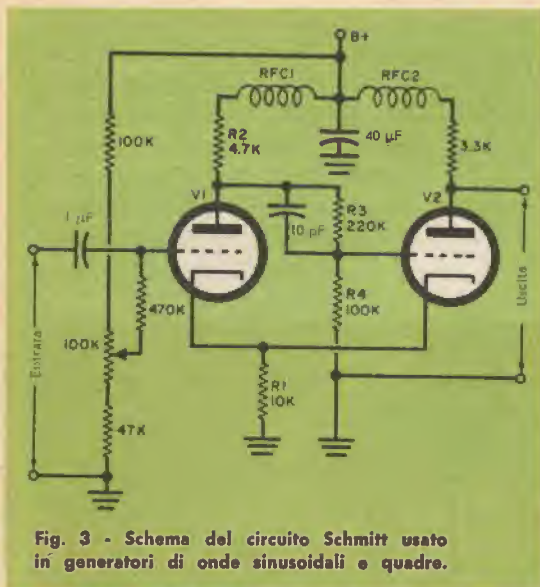


Fig. 3 - Schema del circuito Schmitt usato in generatori di onde sinusoidali e quadre.

cedente in attesa di un nuovo impulso che lo rimetta in funzione e gli faccia compiere un altro ciclo.

A differenza del normale multivibratore, il circuito Schmitt non ha costanti di tempo proprie e perciò non oscilla a nessuna specifica frequenza sua particolare. Di conseguenza, se si invia ad esso una serie di impulsi con una data frequenza, il circuito produce onde quadre alla stessa frequenza degli impulsi. Esaminiamo ora come funziona.

Supponiamo di avere a disposizione una tensione anodica B+ di circa 190 V e nessun segnale di entrata applicato alla griglia di V1. Quando V1 conduce, la caduta di tensione attraverso la resistenza di catodo R1 è di circa 65 V. Allo stesso modo attraverso la resistenza di placca R2 si ha approssimativamente una caduta di 30 V, che fa risultare sulla placca una tensione di soli 160 V. Questa tensione di 160 V naturalmente è applicata anche ai capi del partitore di tensione costituito da R3 e R4.

Il rapporto tra R3 e R4 è tale che la tensione portata sulla griglia di V2 è di circa 55 V. Siccome V1 e V2 hanno una resistenza catodica comune, i 65 V che appaiono sul catodo di V1 appariranno anche sul catodo di V2. Quando V1 conduce V2 resta interdetto e il circuito si trova in uno stato di equilibrio. La tensione alla placca di V2 è pari a quella dell'alimentatore anodico. Supponiamo ora di applicare un segnale negativo alla griglia di V1. Quando questa griglia diventa negativa, la corrente che scorre attraverso V1 diminuisce causando un innalzamento nella sua tensione di placca. La griglia di V2, collegata alla placca di V1 attraverso il partitore di tensione R3-R4, comincia a diventare positiva. Come risultato si ha che V2 esce dallo stato di interdizione e comincia a condurre.

La sua corrente di placca scorre attraverso la resistenza di catodo R1 che ha in comune con V1, aumentando la caduta di tensione ai suoi capi ed aumentando di conseguenza la polarizzazione su V1 la cui tensione di griglia va ancora diminuendo. Da ciò deriva che la corrente di placca di V1 diminuisce ulteriormente aumentando sempre più la tensione di placca di V1 e rendendo la griglia di V2 ancora più positiva. Come risultato si ha che la corrente di placca di V2 aumenta ancora con un ulteriore aumento della polarizzazione su V1 e così via.

Questo processo continua finché V2 giunge a saturazione e V1 rimane interdetta, cioè fino a quando si verifica una condizione opposta a quella che si aveva prima di applicare al circuito l'impulso negativo. Benché questo susseguirsi di fasi possa sembrare complicato, l'intero ciclo di operazioni avviene in un decimilionesimo di secondo. Quando il processo è completo il circuito è nuovamente in equilibrio benché le valvole abbiano naturalmente invertito le loro posizioni.

Applicando l'impulso esterno successivo, questa volta positivo, si ripete l'intera sequenza, ma in senso inverso. L'impulso di comando comincia a rendere la griglia di V1 positiva, la valvola comincia di nuovo a condurre e, di conseguenza, si incrementa contemporaneamente la sua tensione di catodo e diminuisce la sua tensione di placca; la griglia di V2 comincia a diventare negativa e si ripete l'intero processo. Il risultato è che un decimilionesimo di secondo più tardi V1 è di nuovo in condizione di con-

durre e V2 è interdetto. Perciò il segnale in uscita dalla placca di V2 è costituito da un'onda quadra, la frequenza della quale viene determinata dalla freqenza degli impulsi di comando.
In pratica la forma dell'impulso di comando non ha alcuna importanza. L'azione del circuito, come si è visto, è così rapida che l'intera inversione in entrambe le direzioni è avvenuta e si è completata nel primo decimilionesimo di secondo del tempo di applicazione dell'impulso. Di conseguenza, siccome la forma non è importante, gli impulsi di comando sono di solito costituiti da onde sinusoidali che sono il tipo di impulso più semplice da generare.

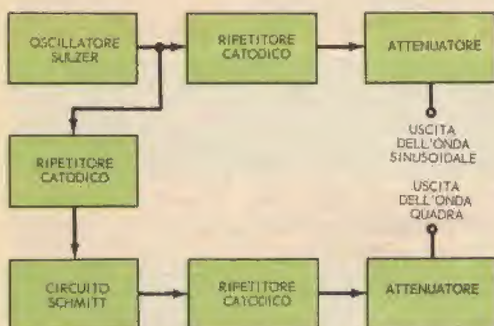


Fig. 4 - Schema a blocchi di uno strumento impiegante il circuito Schmitt. Si noti il largo uso che viene fatto di ripetitori catodici.

Onde sinusoidali e onde quadre - In fig. 4 è presentato lo schema a blocchi di uno strumento impiegante il circuito Schmitt. Il circuito fondamentale che determina la frequenza è il ponte di Sulzer (per maggiori dettagli su questo circuito si vedano gli articoli su « Il generatore audio » citati prima). Per ottenere un segnale di uscita ad onda sinusoidale, l'uscita del ponte di Sulzer viene inviata ad un ripetitore catodico e quindi ad un circuito di attenuazione.
Dal ponte di Sulzer viene prelevato un segnale ad onda sinusoidale da applicare come impulso di comando al circuito Schmitt. Perciò le frequenze di uscita, sia ad onde sinusoidali sia ad onde quadre, sono determinate dal ponte di Sulzer.
A tale proposito è opportuno precisare che, poiché i due circuiti non interferiscono uno con l'altro, entrambe le uscite, sinusoidale e quadra, possono venir usate simultaneamente. Il segnale sinusoidale, ad esempio, può venir usato come segnale di sincronizzazione esterna per un oscilloscopio durante le prove con onde quadre. Il ripetitore catodico posto fra l'oscillatore a ponte (ponte di Sulzer) ed il circuito Schmitt isola il circuito ad onde quadre dall'oscillatore, in modo che nessuna armonica possa venir riportata sull'oscillatore a perturbare l'uscita delle onde sinusoidali.

Numerose frequenze - Vediamo ora come si può utilizzare il generatore di onde quadre per controllare la fedeltà di un amplificatore. Esaminando una forma d'onda quadra si comprende che può essere utile in quanto è composta da numerose frequenze. Infatti questa forma d'onda, apparentemente semplice, in realtà è una combinazione di una fondamentale e di tutte le sue armoniche di ordine dispari; per questo motivo quando si invia un'onda quadra attraverso un amplificatore è come se si inviasse simultaneamente un grande numero di frequenze di prova.
Se un'onda quadra di una frequenza qualsiasi viene inviata in un amplificatore ed esce con la stessa forma che aveva quando è stata introdotta, si potrà affermare che la risposta dell'amplificatore è essenzialmente piatta su un'ampia gamma di frequenze. Approssimativamente si può dire che questa banda si estende da un decimo della frequenza fondamentale dell'onda quadra fino a dieci volte questa frequenza. Per esempio, se in un amplificatore passa un'onda quadra di 200 Hz senza alcuna distorsione, l'amplificatore ha una risposta piatta da 20 Hz a 2.000 Hz. Quindi con due o tre frequenze di prova si può controllare il responso di frequenza di un amplificatore sull'intero spettro delle frequenze audio.
Scegliendo ad esempio, frequenze di 100 Hz, 1.000 Hz e 3.000 Hz, si può controllare il responso di un amplificatore da 10 Hz fino a 30.000 Hz con un buon margine di sovrapposizione fra le tre bande.

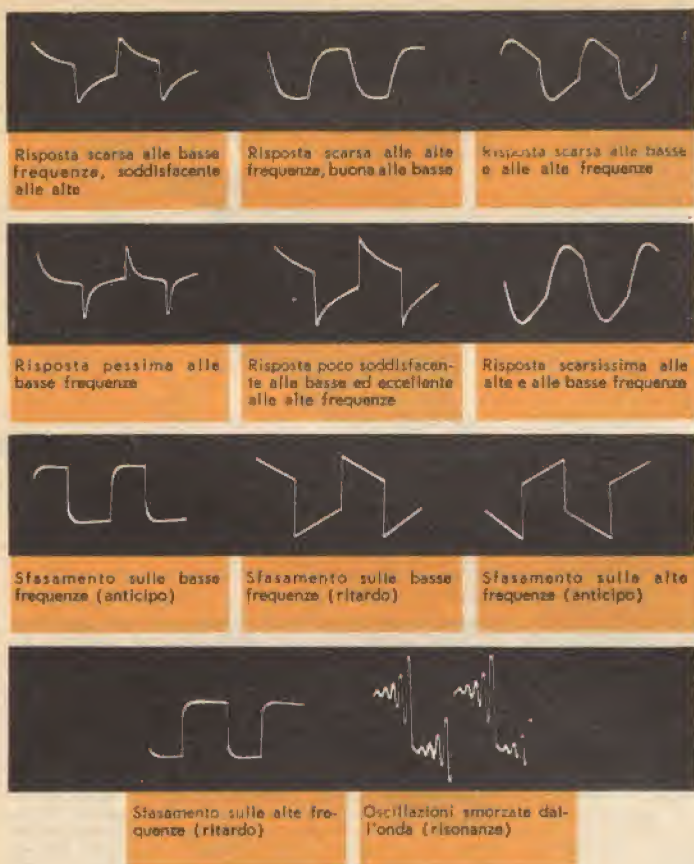


Nello schema è presentato un circuito fondamentale per le prove con onde quadre. Quando il commutatore è sulla posizione 1 si controllano sia il generatore sia l'oscilloscopio per osservare la buona forma dell'onda quadra. Quindi si passa in posizione 2 se si vuole controllare l'amplificatore in prova.

Se invece la forma d'onda che esce dall'amplificatore non risulta più quadra, è possibile rilevare ciò che avviene all'interno dell'amplificatore studiando la forma dell'onda deformata. A pag. 39 sono riportate alcune indicazioni utili per riconoscere le varie distorsioni della forma d'onda.

Variazioni di fase e risonanze - Come si è visto si può controllare la risposta dell'amplificatore osservando come amplifica un'onda quadra; in generale se il fronte anteriore dell'onda quadra, con la più elevata frequenza usata nella prova, è limpido e ben definito la risposta dell'amplificatore è buona.
Anche le variazioni di fase, che sono a volte trascurate da alcuni costruttori, possono causare distorsioni. La musica è costituita da note ciascuna formata da una frequenza fondamentale e da numerose armoniche aventi frequenze superiori. Poiché la variazione di fase cambia con la frequenza, le differenti armoniche di una data nota, ciascuna alla propria frequenza, vengono variate di fase in diversa misura. Perciò la complessa relazione di fase, che contribuisce a dare a ciascun suono musicale il proprio tono caratteristico, viene turbata. Le onde quadre sono un eccellente mezzo per misurare le variazioni di fase, in quanto la forma d'onda in uscita indica sempre se sia stata introdotta una variazione di fase o no. Inoltre la forma indica se tale sfasamento è stato introdotto in anticipo o in ritardo e quindi indica come si devono inserire gli appositi circuiti correttori di fase.
Le risonanze sono oscillazioni smorzate che si stabiliscono in un dato punto del circuito di un amplificatore e sono riprodotte dall'altoparlante come un suono squillante. Possono essere provocate da occasionali circuiti accordati in un punto qualsiasi dell'amplificatore, ad esempio nel circuito del controllo di tono, o possono essere dovute ad una combinazione tra un condensatore ed un trasformatore che risuoni ad una particolare frequenza. Quando un suono possiede anche questa frequenza, innesta nel circuito accordato oscillazioni che si estinguono rapidamente, ma non prima di aver prodotto una certa perturbazione nel suono finale.
La prova con onde quadre identifica rapidamente questo inconveniente e rende facile la localizzazione del circuito responsabile.

Consigli pratici - Come accade con gli altri strumenti, anche per il generatore ad onde quadre vi sono alcuni accorgimenti che permettono di ottenere risultati migliori. Nella maggior parte dei circuiti di generatori ad onde quadre, la tensione di uscita è prelevata direttamente dal catodo di un ripetitore catodico. Poiché il ripetitore catodico viene interdetto durante la metà di ogni ciclo, la semionda negativa di ciascuna onda quadra si trova al potenziale di massa, mentre la porzione positiva è ad un potenziale superiore. Se l'uso che se ne intende fare richiede una completa assenza di componente continua, si deve accoppiare l'uscita del generatore attraverso un condensatore. Poiché l'onda quadra può essere facilmente deformata, bisogna usare alcune precauzioni. A frequenze elevate e con forti tensioni di



Forme d'onda illustranti i più comuni difetti riscontrabili in un amplificatore.

uscita, le capacità dei fili di prova in cavo coassiale, di solito forniti dal costruttore, possono arrotondare piuttosto sensibilmente l'estremo anteriore dell'onda quadra; in questo caso è meglio usare comuni fili di prova non schermati. A tensioni di uscita molto basse invece è meglio usare il cavo coassiale, in quanto disturbi e ronzii prelevati dall'esterno possono mòdulare fortemente le parti superiore ed inferiore dell'onda rendendole ondulate. In certe condizioni si possono anche ottenere risultati migliori accoppiando le caratteristiche di impedenza di uscita del cavo con un circuito adeguatamente calcolato. Il manuale di istruzione allegato allo strumento fornisce di solito ampi dettagli per questo procedimento.

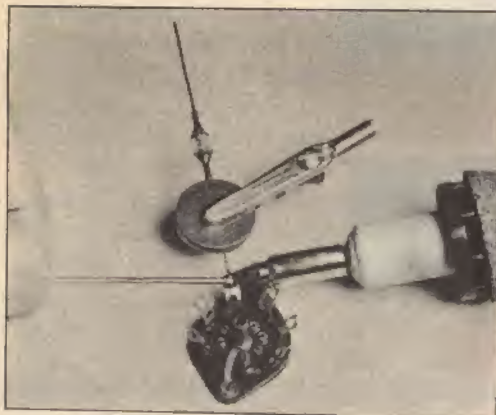
Si deve infine tenere presente che il generatore di onde quadre non può sostituire tutti gli altri strumenti di prova. Infatti può indicare rapidamente se la risposta alla frequenza di un amplificatore è ragionevolmente piatta, però non può, ad esempio, permettere di tracciare una famiglia di curve di controllo; in questo caso si deve ricorrere quindi all'oscillatore audio ed al misuratore di uscita.

Allo stesso modo non è in grado di misurare la distorsione armonica o di intermodulazione, di controllare la potenza di uscita e di fornire alcune altre prestazioni. Tuttavia può essere assai utile, come si è visto, per la sua versatilità e per l'unicità delle prove che rende possibili. Tutto considerato quindi il generatore di onde quadre dovrebbe occupare un posto importante sul banco di prova di qualsiasi tecnico che intenda dedicarsi seriamente agli apparecchi per l'alta fedeltà. ★



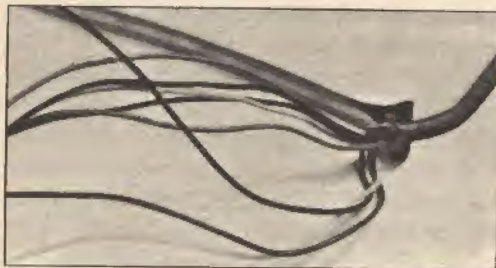
CONSIGLI UTILI

UN PRATICO RADIATORE DI CALORE



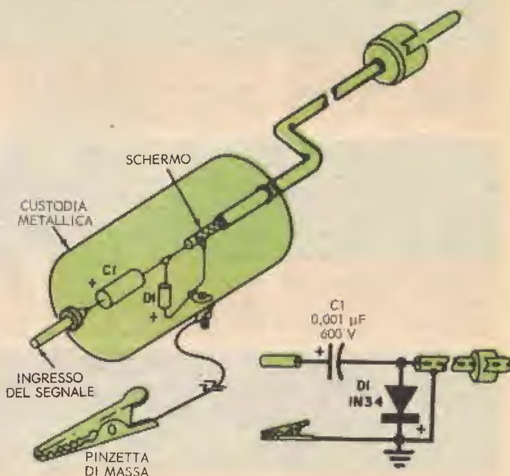
Prima di saldare un componente sensibile al calore, fissate al suo filo terminale due dischetti di rame mediante una pinzetta a bocca di coccodrillo. Siccome il rame è un buon conduttore, servirà come radiatore di calore e proteggerà i diodi ed i transistori dal calore del saldatore. Anche piccole rondelle di ferro possono servire a questo scopo, sono però meno efficienti.

ECONOMICO ASSORTIMENTO DI FILI COLORATI



Spesso accade di aver bisogno di brevi tratti di filo da collegamenti in differenti colori. Per evitare di comperare numerosi rocchetti di filo per un solo apparecchio, potete acquistare pochi metri di cavo multipolare con fili a più colori e, dopo aver liberato i conduttori dal rivestimento esterno, prelevare il filo del colore desiderato. I cavi di questo tipo sono reperibili comunemente in commercio e sono di costo molto modesto.

ECONOMICO SIGNAL TRACER



Il semplice probe per RF-BF illustrato in figura può venir usato su un qualsiasi amplificatore ed anche su un complesso per alta fedeltà. Sistematelo in una comune custodia metallica di piccole dimensioni; isolate lo spinotto di ingresso per il segnale dallo schermo metallico e ponete a massa con la custodia il terminale positivo del diodo e la calza del cavo schermato; quest'ultimo può essere lungo un paio di metri od anche più; il filo di massa collegato alla pinzetta a bocca di coccodrillo dovrebbe essere lungo circa trenta centimetri. Per usare il probe fissate la pinzetta all'apparecchio in prova, collegate il cavo di uscita all'ingresso di un amplificatore e toccate con il puntale di ingresso del segnale la griglia e la placca di ciascuno stadio finché non individuate quello difettoso. La qualità del segnale può anche essere valutata dal suono riprodotto a mano a mano che il probe viene spostato di stadio in stadio.

INTERRUTTORE DI SICUREZZA



Se usate un attrezzo alimentato dalla rete, collegandolo ad un interruttore da azionare con il piede avrete un maggior grado di sicurezza. Potrete costruirvi un interruttore a pedale con un qualsiasi interruttore a pulsante normalmente aperto che possa sopportare il carico dell'attrezzo che comanda. Montate l'interruttore su un tassello di legno delle dimensioni di 20 x 12 x 2 cm nel modo illustrato in figura, sistemandolo sotto una cerniera da porta che serve quale pedale di comando. Su una presa doppia o tripla montata vicino all'interruttore innestate il cordone dell'apparecchio; collegate l'interruttore tra questa presa ed il cavo di alimentazione che arriva all'interruttore stesso. Per far funzionare l'interruttore a pedale, innestate la spina dell'attrezzo entro la presa e premete sopra il pulsante con il piede; l'attrezzo sarà automaticamente disinserito non appena sollevarete il piede.



argomenti vari sui transistori

Uno fra i più utili apparecchi che si possono installare a bordo di un'imbarcazione è costituito da un buon radiogoniometro o « cercatore di direzione ». Questo strumento può essere usato sia a scopo di divertimento come normale ricevitore radio sia come reale aiuto nella navigazione quando non si è più in vista della costa.

L'ultimo prodotto di questo genere, costruito dalla Heath e chiamato «Mariner DF-3», presenta la maggior parte delle caratteristiche che si richiedono ad un indicatore di rotta. L'apparecchio è completamente transistorizzato, alimentato da batteria ed ha un ricevitore supereterodina a tre gamme. Con una FI di 455 kHz, lo strumento si può sintonizzare sulla banda a onde lunghe dei radiofari (198-410 kHz), sulla normale gamma delle onde medie (535-1.620 kHz) e sulla gamma delle onde corte marittime (1.650-3.450 kHz).

La massima potenza di uscita audio, di 380 mW, è fornita da un altoparlante ovale a magnete permanente, di 10 x 15 cm, resistente alle intemperie. L'energia necessaria al funzionamento dell'apparecchio è ricavata da una batteria di pile incorporata composta da sei pile normali che forniscono complessivamente una tensione di 9 V. L'assorbimento di corrente è di circa 20 mA a 50 mW di livello di uscita e consente una durata media della batteria variabile da 500 a 1.000 ore. Il DF-3 ha le dimensioni di 20 x 23 x 25 cm e pesa circa 4,5 kg con le batterie installate.

In *fig. 1* è rappresentato lo schema a blocchi del rice-



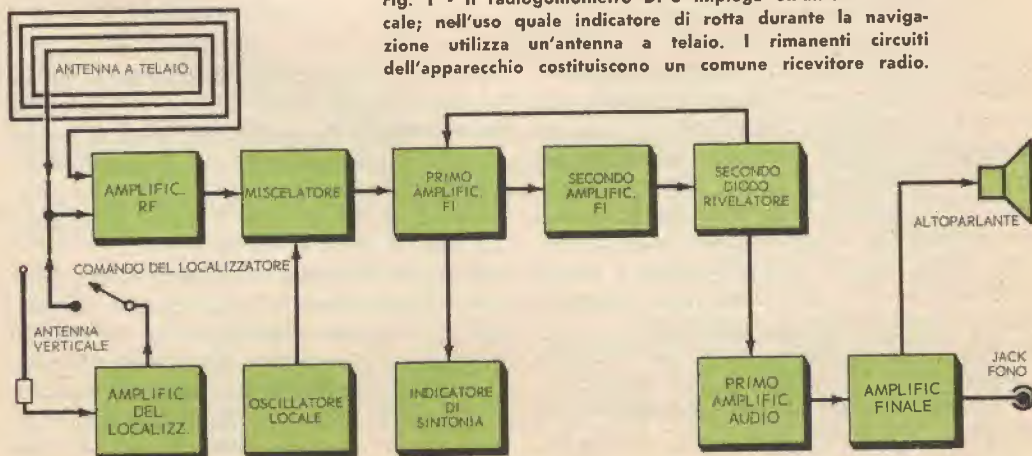
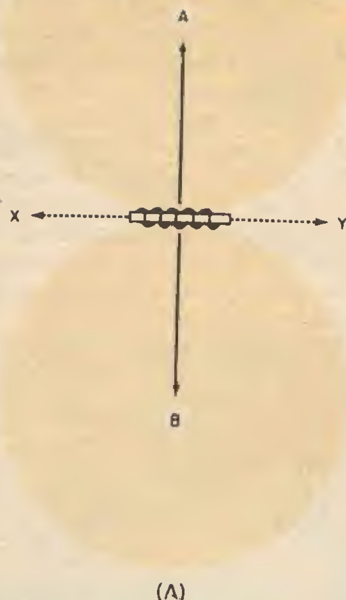


Fig. 1 - Il radiogoniometro DF-3 impiega un'antenna verticale; nell'uso quale indicatore di rotta durante la navigazione utilizza un'antenna a telaio. I rimanenti circuiti dell'apparecchio costituiscono un comune ricevitore radio.





A

B

(C)

Fig. 2 - L'esame dei diagrammi di sensibilità dei due differenti tipi di antenna permette di comprendere il funzionamento del radiogoniometro. Un'antenna a telaio (A) ha la massima sensibilità di ricezione nelle direzioni A e B ed ha un minimo di sensibilità di ricezione nelle direzioni X e Y; un'antenna verticale (B) ha un diagramma di sensibilità circolare uniforme. Quando si usano contemporaneamente le due antenne (C) si ottiene la massima sensibilità nella sola direzione A.

vitore; in tutti gli stadi vengono impiegati transistori tipo p-n-p usati con emettitore comune. Oltre alla normale antenna a telaio, è previsto l'uso di un'antenna a stilo verticale e di un amplificatore in RF non sincronizzato per la gamma delle onde medie. L'antenna verticale e l'amplificatore a RF possono essere inseriti oltre all'antenna a telaio del ricevitore per aggiungere una caratteristica di direzionalità allo strumento.

In *fig. 2* è illustrato lo scopo del circuito addizionale e il modo in cui funziona. Un'antenna a telaio ha una caratteristica di sensibilità simile ad un 8, come si vede in *fig. 2-A.* La sensibilità massima si ha in un piano ad angolo retto rispetto all'asse delle spire, mentre la sensibilità minima si ha lungo lo stesso asse. Perciò la massima intensità del segnale captato si ha nelle direzioni A e B, mentre il minimo segnale captato si ha nelle direzioni X e Y.

Questa caratteristica direzionale è ben nota e può venir dimostrata facilmente con un qualsiasi ricevitore portatile che usi un'antenna di questo genere. Basta sintonizzarsi su una stazione debole e ruotare dolcemente l'apparecchio: si noterà immediatamente un aumento ed una diminuzione nel volume

del ricevitore. Benché la semplice antenna a telaio possa essere usata per avere un'indicazione direzionale ruotandola in modo da ottenere il segnale massimo o minimo da una data stazione, essa presenta seri svantaggi in quanto la stazione può venire a trovarsi indifferentemente su uno o sull'altro lato dell'antenna.

Le autorità competenti hanno stabilito che, proprio per questo inconveniente, un bombardiere americano durante la seconda guerra mondiale bombardò la propria base e venne abbattuto nel deserto del Libano.

Un'antenna verticale o a stilo, a differenza dell'antenna a telaio, ha una caratteristica di sensibilità onnidirezionale (come si vede in fig. *2-B*) in quanto preleva i segnali con uguale sensibilità da tutte le direzioni.

Quando i segnali prelevati da entrambe le antenne (a telaio e verticale) sono combinati insieme, il diagramma di sensibilità che si ottiene è simile ad un 8 deformato, come si vede in forma semplificata in *fig. 2-C*.

Questo diagramma ha origine dal fatto che i segnali prelevati in una direzione dall'antenna a telaio si trovano in fase opposta, e quindi tendono a cancellare i segnali prelevati dall'antenna verticale, mentre i segnali prelevati sul lato opposto del telaio sono in fase e quindi vanno a sommarsi ai segnali prelevati dall'antenna verticale. Perciò, quando entrambe le antenne sono usate contemporaneamente, la massima sensibilità si ha in direzione A (*fig. 2-C*); quindi regolando il piano dell'antenna a telaio per una data direzione di marcia si ottiene un'accurata indicazione.

Nel DF-3 l'antenna verticale è usata solo quando è necessario effettuare controlli di posizione o di rotta; non è necessaria invece quando l'apparecchio è usato come semplice ricevitore per onde medie per la ricezione di programmi vari o di notiziari meteorologici.

Nuovi circuiti - Presentiamo questo mese due circuiti *(fig. 3)* essenzialmente simili in quanto comprendono due transistori tipo p-n-p usati come amplificatori ad accoppiamento diretto con emettitore comune.

In *fig. 3-A* è rappresentata una combinazione di amplificatore audio ed oscillatore e in *fig. 3-B* un relé controllato dalla luce o fotorelé.

Durante il funzionamento, i segnali applicati al circuito base-emettitore del transistore Q1 sono amplificati da questo stadio ed applicati direttamente al circuito di ingresso del transistore Q2. Il segnale di uscita amplificato da Q2, a sua volta, è applicato all'utilizzatore che fa da carico, costituito da un trasformatore audio (T1), in *fig. 3-A*, e da un relé elettromagnetico (K1), in *fig. 3-B*.

La resistenza di carico regolabile del collettore del transistore Q1 (R1-R2) serve sia a determinare la polarizzazione fissa di base di Q2 sia a controllare il guadagno effettivo dello stadio di Q1. In entrambi i circuiti Q1 è un transistore RCA 2N215 e Q2 è un 2N217. Il resistore R1 è da 500 Ω - 0,5 W e R2 è un normale potenziometro da 10 kΩ.

Nel circuito dell'amplificatore-oscillatore, J1 è un comune jack fonografico, C1 è un condensatore ceramico od a carta da 0,01 μF e l'interruttore S2 è un interruttore unipolare a levetta od un tasto telegrafico. La maggior parte dei comuni trasformatori di uscita per transistori può essere usata per T1; l'altoparlante è del tipo a magnete permanente, qualsiasi modello di diametro compreso tra 15 e 20 cm può servire per l'uso, tuttavia le unità di dimensioni maggiori sono più efficienti degli altoparlanti miniatura generalmente usati nei circuiti a transistori. L'interruttore generale S1 può essere indifferentemente del tipo a levetta, a cursore o rotativo.

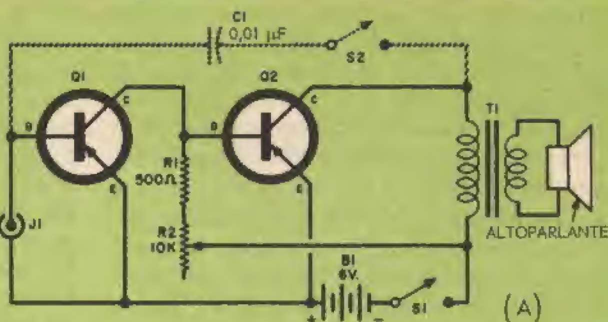
Il circuito di reazione (rappresentato nello schema con linee tratteggiate) converte l'amplificatore in un oscillofono per esercitazioni telegrafiche. La realizzazione di questo circuito è facoltativa; quindi il condensatore C1 e l'interruttore S2 possono essere omessi nel caso si voglia usare il circuito solo come normale amplificatore audio.

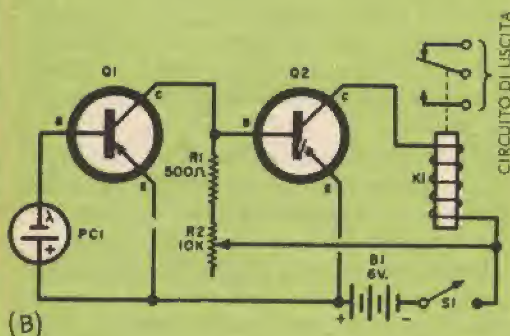
Il circuito del fotorelé controllato dalla luce è per lo più identico a quello dell'amplificatore, in esso però è omesso il circuito di reazione. La fotocellula PC1 è qui usata al posto del jack di ingresso J1 ed un sensibile relé (K1) è usato in luogo del trasformatore di uscita T1.

Un qualsiasi relé che richieda meno di 10 mA (a 6 V) per il suo funzionamento, dovrebbe dare risultati soddisfacenti.

Realizzando il circuito qui presentato si è riscontrato che un transistore difettoso tipo

Fig. 3 - I due circuiti qui rappresentati sono uguali, ma vengono impiegati per usi diversi. Nel primo circuito (A) il condensatore C1 e l'interruttore S2 convertono un normale amplificatore audio in un oscillatore. Nel secondo circuito (B) la luce che incide sulla fotocellula PC1 eccita il relé K1.





2N217 al quale è stata asportata la custodia esterna può funzionare come una discreta fotocellula quando la giunzione al germanio è esposta alla luce; i collegamenti sono stati fatti fra gli elettrodi della base e del collettore. Naturalmente anche una comune fotocellula è adatta all'impiego che se ne deve fare.

Entrambi i circuiti possono essere montati su un telaietto metallico, su una tavoletta di materiale isolante od anche su un pezzo di masonite perforata. Né il cablaggio né l'isolamento delle parti sono critici. L'alimentazione può essere fornita da una batteria singola da 6 V oppure da una batteria costituita da 4 pile da 1,5 V collegate in serie. Dopo aver completato il montaggio si regola R2 in modo da ottenere le migliori prestazioni. Nell'amplificatore audio il potenziometro R2 funziona come controllo di volume ad azione limitata; nel circuito del fotorelé serve come controllo di sensibilità.

Nuovi prodotti - In Giappone è stata annunciata la produzione di frigoriferi completamente elettronici e di refrigeranti di acqua che usano elementi termoelettrici a semiconduttori. Finora sono stati costruiti solo prototipi fatti a mano, ma entrambi gli apparecchi hanno dimostrato di essere paragonabili, per quanto riguarda le loro prestazioni, agli apparecchi ora in uso che impiegano dispositivi di raffreddamento del tipo a compressore.

È iniziata in varie parti del mondo la produzione di televisori transistorizzati: almeno due grandi case americane stanno già producendo questi apparecchi negli Stati Uniti, un'altra in Giappone ed un'altra ancora in Germania.

Una casa americana di Filadelfia ha messo in commercio una serie di dischetti di feltro miniatura che sono usati quali radiatori di calore per le saldature. I dischi di feltro sono innestati sopra i terminali dei transistori e sono impregnati con un fluido volatile; durante le operazioni di saldatura, il flusso evaporando assorbe il calore dai terminali del transistore impedendo così danni interni prodotti da surriscaldamento.

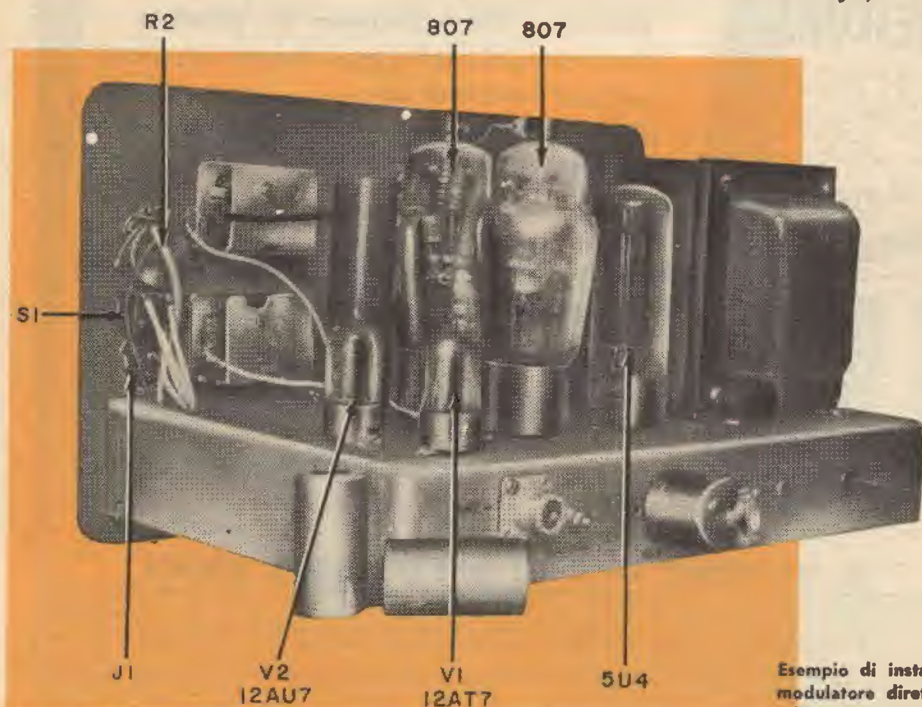
Nel campo dei semiconduttori nuovi giunge notizia, sempre dagli Stati Uniti, della realizzazione di una nuova serie di transistori mesa al silicio a tripla diffusione che possono fornire ben 5 W di potenza alla frequenza di 30 MHz con un guadagno di potenza di 10 dB. Queste nuove unità hanno la sigla PT-530.

Un nuovo oscillatore di alta frequenza a stato solido è stato posto in commercio dalla RCA; quest'unità (costituente un diodo a tunnel) fornisce circa 1 mW di potenza su una gamma che va da 1.100 MHz a 1.400 MHz. ★

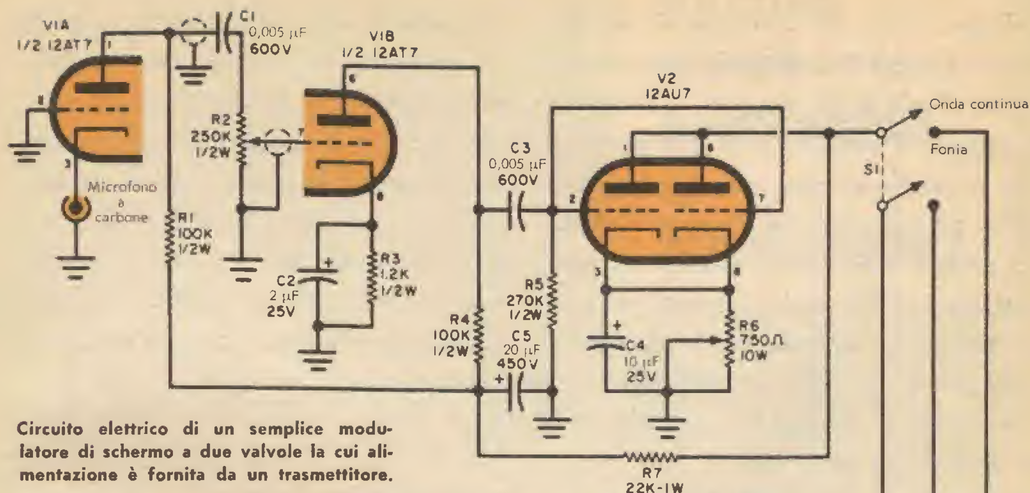
MODULATORE DI SCHERMO A 2 VALVOLE

Ecco un modulatore di schermo a due valvole che può essere impiegato con qualsiasi trasmettitore che trasferisca fino a 90 W in ingresso allo stadio finale; questa potenza di ingresso dà sull'antenna circa 30 W di potenza a radiofrequenza ben modulata.

Costruzione - Il modulatore è piccolo abbastanza da poter essere montato direttamente sulla maggior parte dei trasmettitori in uno spazio libero, ma se preferite potete costruirlo su un telaio a parte contenuto in una scatola delle dimensioni di 10 x 13 x 7 conveniente e meno ingombro di compozione, terminate le connessioni esterne in una spina octal e montate sul telaio del trasmettitore uno zoccolo corrispondente. Se invece decidete di installare il modulatore direttamente sul trasmettitore, dovete individuare sul telaio di questo il punto più centimetri. Nel caso adottiate questa soluzione nenti in modo da potervi sistemare in primo luogo la 12AT7 (V1) e la 12AU7 (V2). Il connettore microfonico J1, il controllo di



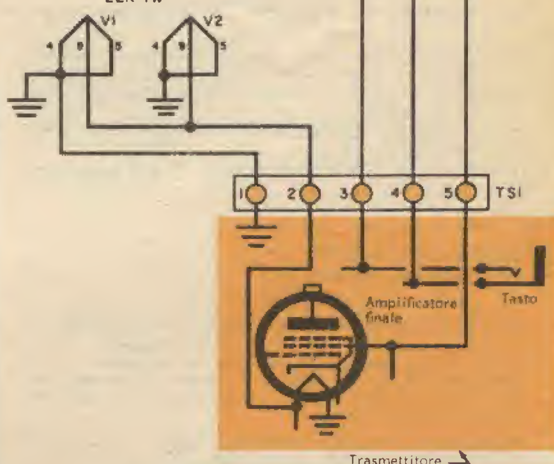
Esempio di installazione del modulatore direttamente sul telaio di un trasmettitore.



Circuito elettrico di un semplice modulatore di schermo a due valvole la cui alimentazione è fornita da un trasmettitore.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C3 = Condensatori a disco da 0,005 µF - 600 V
C2 = Condensatore elettrolitico da 2 µF - 25 V
C4 = Condensatore elettrolitico da 10 µF - 25 V
C5 = Condensatore elettrolitico da 20 µF - 450 V
J1 = Connettore microfonico
R1, R4 = Resistori da 100 kΩ - 1/2 W
R2 = Potenziometro da 250 kΩ - 1/2 W
R3 = Resistore da 1,2 kΩ - 1/2 W
R5 = Resistore da 270 kΩ - 1/2 W
R6 = Resistore regolabile da 750 Ω - 10 W (regolato approssimativamente sul valore di 500 Ω)
R7 = Resistore da 22 kΩ - 1 W
S1 = Interruttore bipolare a levetta
TS1 = Basetta di ancoraggio a 5 posti
V1 = Valvola 12AT7
V2 = Valvola 12AU7
1 Telaio da 10 x 13 x 7 cm (facoltativo)
Viti, zoccoli portavalvole, pagliette di ancoraggio e minuterie varie.



guadagno R2 ed il commutatore da fonia ad onda continua S1 devono essere montati uno vicino all'altro su un angolo libero del pannello frontale del trasmettitore. Montate sotto il telaio, vicino agli zoccoli delle due valvole, una basetta di ancoraggio a 5 elementi (TS1) che serve come punto di ancoraggio di ingresso e di uscita per il modulatore; dovete inoltre sistemare un paio di pagliette di massa sotto le più vicine viti per avere due terminali di massa. Non è escluso dobbiate spostare di poco alcuni componenti del trasmettitore in modo da avere più spazio libero per l'aggiunta dei nuovi componenti.

Installando il modulatore direttamente sul trasmettitore usate il sistema di collegamento da punto a punto, sorreggendo i resistori e i condensatori con i loro stessi fili; infilate tratti di tubetto isolante sopra i terminali per evitare eventuali cortocircuiti. Fate attenzione ad osservare le polarità montando i condensatori elettrolitici.

Usate un pezzo di cavo schermato per il collegamento tra il connettore microfonico J1 ed il controllo di guadagno R2 e fra J1 e la 12AT7 (V1); usate schermi metallici sia su V1 sia su V2 per evitare il più possibile reazioni.

Collegate il filo dell'alimentazione dei filamenti (morsetto 2 di TS1) al più vicino filamento di valvola sul telaio del trasmettitore e collegate il morsetto 5 di TS1 al terminale di griglia schermo della valvola finale (nello schema preso ad esempio si tratta del piedino 4 della 807). Collegate i morsetti 3 e 4 di TS1 ai due terminali del jack di inserzione del tasto del trasmettitore. Portando S1 in posizione « fonia » automaticamente si chiuderà il circuito del tasto per la trasmissione in fonia.

Funzionamento - Ponete S1 sulla posizione corrispondente al funzionamento in onda continua e sintonizzate il trasmettitore nel solito modo. Sintonizzatevi dapprima così da ottenere la massima uscita in RF e quindi aumentate il carico di antenna in modo da ridurre l'uscita al minimo. Ora notate la corrente di placca dell'amplificatore in RF e portate S1 sulla posizione fonia; regolate il cursore del resistore R6 finché la corrente di placca dell'amplificatore non scenda a metà del valore notato (usate la precauzione di spegnere il trasmettitore e di scaricare i condensatori di filtro prima di regolare R6).

Quindi regolate il controllo di guadagno R2 in modo che, parlando nel microfono al normale livello di conversazione, facciate oscillare leggermente l'indicatore di corrente di placca dell'amplificatore che quindi indicherà solo occasionalmente picchi di corrente. ★

RIPARATE I "TRIMMER" CON NASTRO ADESIVO

Quando il dielettrico trasparente che isola le placche di un compensatore si è staccato o consumato, potete sostituirlo con normale nastro adesivo: in genere si può raggiungere la corretta costante dielettrica per normali valori di capacità e di tensione sovrapponendo uno sull'altro due o tre pezzi di nastro.



MOSTRA DELLA RADIO E TV A BERLINO

Una delle più importanti manifestazioni fieristiche del 1961 è la mostra della radio, televisione e prodotti dell'industria fonografica che, dopo 22 anni, si svolge nuovamente a Berlino, dove ha avuto luogo per la prima volta nel 1924 e si è ripetuta annualmente sino al 1939.
Quest'anno centocinquanta espositori presentano su una superficie di 20.000 m² tutte le novità nel campo delle apparecchiature già costruite e degli accessori, che interessano sia i profani sia gli esperti. La radio germanica da due sale appositamente attrezzate effettua trasmissioni radio e TV, consentendo ai visitatori di farsi un'idea di una centrale di emissione.
Contemporaneamente a questa esposizione hanno luogo molte altre manifestazioni varie tra le quali una mostra retrospettiva, patrocinata dalla posta federale e dalle industrie elettrotecniche, in cui sono illustrati tutti gli sviluppi che si sono avuti nel settore radio e TV dal 1923 ad oggi. In numerose sale sono rappresentate con grafici, ingrandimenti fotografici e proiezioni le varie tappe che si sono via via raggiunte, dai semplici ricevitori del 1923 sino agli ultimi progressi nel campo dei transistori.

Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

- **c** in fine di parola suona dolce come in cena;
- **g** in fine di parola suona dolce come in gelo;
- **k** ha suono duro come **ch** in chimica;
- **ö** suona come **eu** in francese;
- **sh** suona, davanti a qualsiasi vocale, come **sc** in scena;
- **th** ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la **t** spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.

CHI DESIDERA CONFEZIONARE UN QUADERNETTO RITAGLI LUNGO IL TRATTEGGIO

FOGLIO N. 65

N

N-GERMANIUM (en-germéiniöm), germanio N.

NICKEL-IRON BATTERY (nikl áiron béteri), accumulatore al ferro-nichel.

NIPKOW DISK (nípkou disk), disco di Nipkow.

NIPPER (nípar), pinzetta.

NO CURRENT (no kárent), corrente a vuoto.

NOISE (nóis), rumore, disturbo.

NOISE ATMOSPHERIC (nóis etmosférik), radiodisturbo atmosferico.

NOISE CURRENT (nóis kárent), corrente di rumore.

NOISE FACTOR (nóis féktar), fattore di rumore.

NOISE FILTER (nóis fíltar), filtro antidisturbo.

NOISE FREE (nóis fríi), senza disturbo.

NOISE HUM (nóis ham), rumore di ronzio.

NOISE LEVEL (nóis lével), livello, rumore di fondo.

NOISE LIMITER (nóis límitar), limitatore di disturbi.

NOISE MAN-MADE (nóis men méid), radiodisturbi prodotti da apparecchiature elettriche.

NOISE OUTPUT (nóis áutput), energia di uscita di rumore.

NOISE POWER (nóis páuar), potenza di rumore.

NOISE SPECTRUM (nóis spéktram), spettro del rumore.

NOISE SUPPRESSION (nóis sapréshon), soppressione del disturbo.

NOISELESS (nóisles), funzionamento senza disturbi.

NO-LOAD (no lod), senza carico, a vuoto.

NOMOGRAM (nómogram), nomogramma.

NOMOGRAPH (nómograaf), abaco.

NON CONDUCTING (non kondáktin), coibente, isolante.

NON CONDUCTING MATERIAL (non kondáktin matírial), materiale isolante.

NON CONDUCTOR (non kondáktar), non conduttore.

NON DIRECTIONAL AERIAL (non dairékshonal eírial), antenna onnidirezionale.

NON INDUCTIVE (non indáktiv), antiinduttivo.

NON INDUCTIVE CAPACITOR (non indáktiv kepésitar), condensatore antiinduttivo.

NON INDUCTIVE LOAD (non indáktiv lod), carico antiinduttivo.

NON INDUCTIVE RESISTANCE (non indáktiv risístens), resistenza antiinduttiva.

NON INDUCTIVE WINDING (non indáktiv uáindin), avvolgimento antiinduttivo.

NON LINEAR (non líniar), non lineare.

NON LINEAR DISTORSION (non líniar distórshon), distorsione non lineare.

NON LINEAR IMPEDANCE (non líniar impídens), impedenza non lineare.

NON LINEAR SCANNING (non líniar skénin), esplorazione non lineare.

NON LINEAR TIME BASE (non líniar táim béis), base tempi non lineare.

NON MAGNETIC (non meg-nétik), diamagnetico.

NON RESONANT (non résonent), non risonante (aperiodico).

NON RESONANT LINE (non résonent láin), linea non risonante.

NON SYMMETRICAL (non simétrikel), asimmetrico.

NON TUNABLE (non tiúnebl), non sintonizzabile.

NORMAL TENSION (nórmal ténshon), tensione normale.

NORMAL VOLTAGE (nórmal vólteig), tensione normale.

NO SIGNAL (no síg-nel), assenza di segnale.

NOTE (nóut), nota.

NOVAL (nóuel), noval.

NO VOLTAGE (no vólteig), tensione nulla.

NPN TRANSISTOR (en-pe-en transístar), transistore NPN.

NUCLEAR (niúkliar), nucleare.

NUCLEAR CHARGE (niúkliar ciáarg), carica nucleare.

NUCLEAR ENERGY (niúkliar énergi), energia nucleare.

NUCLEUS (niúklias), nucleo.

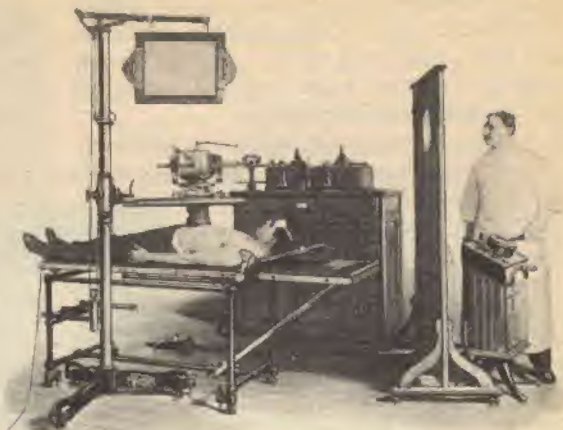
NULL (nal), zero.

NULL DETECTOR (nal ditéktar), rivelatore di zero.

NUMBER (námber), numero.

NUMBER OF TURNS (námber ov törns), numero di spire.

I RAGGI X



Sono raggi luminosi?
No.

Sono elettricità?
No, in nessuna forma nota.

Che cosa sono?
Non si sa.



Con tale sconcertante sincerità scientifica, il Prof. Wilhelm Konrad Roentgen diede notizia della sua scoperta di un nuovo raggio misterioso all'inviato di un giornale. Prodotto per caso durante una serie di normali esperimenti da laboratorio, la notte dell' 8 novembre 1895, il nuovo raggio fu battezzato con il nome di raggio X da Roentgen stesso; « X », come è noto, è il simbolo matematico di un'incognita.
Dal momento in cui il modesto fisico tedesco scoprì le caratteristiche di queste straordinarie radiazioni e la loro possibilità di attraversare sottili fogli di carta, legno ed anche il corpo umano, gran parte di questa incognita è stata svelata. Inizialmente i raggi X furono usati soprattutto negli ospedali; oggi invece trovano vaste applicazioni nell'industria e sono molto di più che uno strumento diagnostico e terapeutico della scienza medica.

Scoperti per caso soltanto 65 anni fa, i raggi X sono uno dei nostri più preziosi strumenti di ricerca.

Caso? Fatalità? - Che cosa accadde dunque la famosa notte dell' 8 novembre 1895? Sia per caso, fortuna o calcolo, si verificò una serie di circostanze che fecero sì che quella notte diventasse memorabile.
Roentgen aveva interamente ricoperto con un cartoncino nero il tubo di Crookes che stava usando, in modo da isolarlo dalla luce; aveva immerso il suo laboratorio nell'oscurità più completa e teneva sul tavolo, ad una certa distanza dal tubo, un foglio di carta dipinto con cristalli di platinocianuro di bario. Lo schermo al platinocianuro di bario fu il mezzo che la natura offrì a Roentgen per scoprire uno dei suoi segreti. I cristalli brillavano con una fluorescenza giallo-verdastra e questo fatto incuriosì l'acuta mente scientifica di Roentgen; si sapeva che i raggi catodici potevano rendere fluorescenti i cristalli, ma ciò poteva avvenire anche a questa distanza? Sistemò lo schermo ancora più lontano dal tubo, distanza alla quale si pensava che i raggi catodici non potessero arrivare: la strana fluorescenza persisteva sempre!
Eccitato, Roentgen afferrò un libro e lo sistemò fra il tubo di Crookes e lo schermo: i cristalli continuavano a brillare. Qualunque cosa fosse, non vi era dubbio che passava attraverso il libro! Quindi prese alcuni metalli e scoprì che i raggi penetravano dentro ad essi in varia misura, mentre il piombo e il platino li bloccavano completamente.
Roentgen procedette quindi alla prova più drammatica: espose la propria mano e, certo con profonda emozione, vide l'ombra delle ossa; quando fece le prime fotografie di questa scoperta, fu evidente che aveva trovato qualche cosa di molto più interessante che i raggi catodici: i raggi X!

Come sono formati i raggi X - Come riuscì Roentgen a produrre questi potenti raggi con il suo rudimentale apparecchio costituito da un tubo di Crookes modificato, un interruttore a mercurio e un rocchetto di Ruhmkorff che forniva una tensione di appena 20.000 V? Il fatto è che i raggi X sono relativamente facili da generare. Basta semplicemente accelerare elettroni e farli cadere su una placchetta metallica: gli elettroni causano una perturbazione negli atomi della placchetta e le fanno emettere i raggi X; qualsiasi sostanza, anche un gas o un liquido, emette raggi X quando è bombardata da elettroni molto veloci.
Quindi la placchetta può essere anche di vetro, come era nel tubo di Crookes che Roentgen usò *(fig. 1)*. Un tubo a gas, costituito da un anodo e da un catodo freddo, veniva collegato ad un generatore di alta tensione; un'intensa ionizzazione positiva nel gas residuo faceva sì che gli ioni fossero attratti dal catodo negativo (effetto di attrazione fra cariche di segno opposto) facendoli cadere con una forza tale che facevano emettere elettroni dal metallo del catodo; questo bombardamento di ioni positivi creava e manteneva una fonte di elettroni, che erano gli elementi responsabili della produzione dei raggi X.

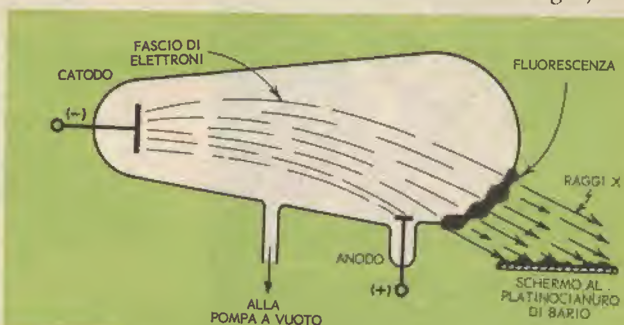


Fig. 1 - Il tubo di Crookes usato da Roentgen nei suoi esperimenti produsse i raggi X quando gli elettroni che fluivano ad altissima velocità dal suo catodo all'anodo bombardarono la parete di vetro del tubo.

Gli elettroni negativi a loro volta venivano attratti verso l'anodo, che possedeva un elevato potenziale positivo; il risultante raggio di elettroni, in realtà raggi catodici, viaggiava con una tale velocità (circa 60.000 km/sec) che la maggior parte di essi non riusciva a compiere la curva per raggiungere l'anodo: invece di cadere sull'anodo, colpiva la parete di vetro del tubo. Il vetro perciò costituiva l'ostacolo contro il quale gli elettroni urtavano: il risultato era che dall'urto nascevano i raggi X e, di conseguenza, la leggera fluorescenza del vetro che Roentgen aveva osservato.

Natura dei raggi X - I raggi X sono radiazioni elettromagnetiche simili ai raggi di luce visibili, con una differenza importante:

numerosi esperimenti condotti con lenti di legno, vetro, alluminio ed altri metalli). Il potere dei raggi X di impressionare la pellicola fotografica ha reso possibili vaste applicazioni in medicina, nelle ricerche scientifiche e nell'industria; una radiografia di un oggetto metallico fuso, ad esempio, consentirà di conoscere la costituzione interna dell'oggetto stesso; le zone più scure della radiografia rappresentano le parti meno dense (ad esempio bolle gassose in una saldatura), mentre le zone più chiare rivelano le aree più opache e di minor penetrazione per i raggi.

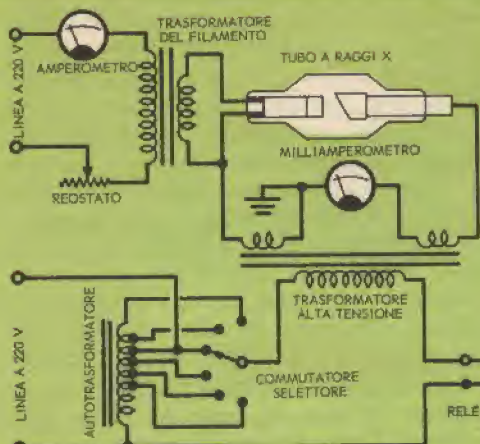


Fig. 2 - Una unità per raggi X comprende il tubo a raggi X e l'alimentatore di alta tensione.

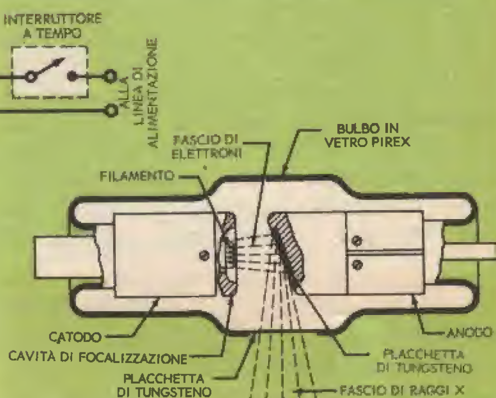


Fig. 3 - Particolare del tubo a raggi X; la cavità di focalizzazione ha la funzione di concentrare il fascio d'elettroni emesso dal catodo e dirigerlo contro la placca di tungsteno.

la loro lunghezza d'onda è assai più corta, circa un decimillesimo di quella della luce. Queste lunghezze d'onda estremamente corte sono misurate in angstrom, un'unità di misura così piccola che un millimetro ne contiene dieci milioni; la regione dei raggi X nello spettro delle radiazioni elettromagnetiche va da 0,006 a 1000 angstrom. Appunto questa minima lunghezza d'onda dei raggi X rende possibile la loro penetrazione e consente agli scienziati di introdursi nelle regioni inesplorate degli spazi intermolecolari.

A differenza dei raggi catodici generati nel tubo dei televisori, i raggi X non sono di natura elettrica, perciò non vengono influenzati da campi elettrostatici e magnetici; si può provare ciò semplicemente sistemando un magnete o una placca caricata ad un dato potenziale vicino al fascio di raggi X: essi non verranno né attratti né respinti, come avviene nel caso dei raggi catodici. Viaggiando alla stessa velocità della luce e delle radioonde che è di circa 300.000 km/sec, i raggi X possono venire riflessi e rifratti soltanto entro angoli molto piccoli (appunto per questo motivo Roentgen non riuscì a focalizzare i raggi X, nonostante i

Come lavorano i raggi X - Un'unità base per la produzione di raggi X è costituita da un filamento, da un trasformatore ad alta tensione e da circuiti temporizzatori (*fig. 2*). Il cuore dell'unità è il tubo a raggi X; come il tubo originale di Roentgen, così pure il tubo moderno ha un catodo e un anodo, ma con enormi prefezionamenti. Ora il tubo viene vuotato dell'aria e portàto ad un grado di vuoto estremamente spinto: il corpo del catodo contiene una spirale di filo di tungsteno (il filamento) che emette gli elettroni quando viene riscaldato e portato all'incandescenza; un riflettore metallico (o elettrodo di focalizzazione), posto sul catodo, dirige il raggio di elettroni verso la placca metallica, come illustrato in *fig. 3*. Quale materiale per la piastra da bombardare con il raggio di elettroni, viene generalmente usato il tungsteno, che può sopportare temperature elevatissime senza fondere: ciò è molto importante, in quanto meno dell'1% dell'energia degli elettroni

viene convertita in raggi X per il bombardamento della placchetta, mentre la maggior parte della rimanente energia viene convertita in calore. Per facilitare la dispersione del calore, il tungsteno viene incluso in una massa di rame che trasferisce il calore all'esterno, nell'aria o nell'olio (come avviene nel caso dei tubi immersi in olio). È opportuno che l'area di bombardamento (che è quella della placchetta che riceve il raggio di elettroni) sia piccola il più possibile: infatti quanto più è piccola, tanto maggiore è il dettaglio che si può ottenere dalle radiografie. Tuttavia una piccola area di fuoco significa un intenso flusso di elettroni su una piccola superficie, e anche il tungsteno corre il rischio di fondere sotto un tale terribile trattamento. Questo problema può venire risolto semplicemente facendo ruotare la placchetta dell'anodo: la placchetta gira costantemente, offrendo al

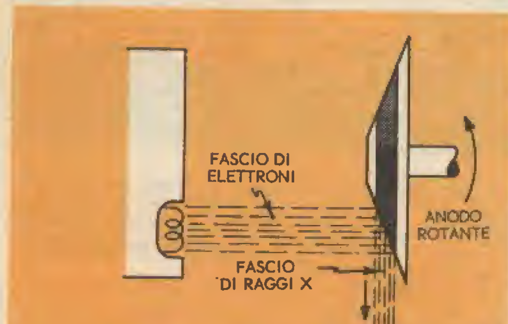


Fig. 4 - Con la realizzazione dell'anodo rotante si offre sempre una nuova faccia al fascio di elettroni, in modo da distribuire su un'ampia superficie il calore prodotto.

raggio di elettroni un'area continuamente nuova *(fig. 4)*.

Un motore ad induzione realizza la rotazione dell'anodo in modo ingegnoso: lo statore circonda la parte esterna del bulbo di vetro evacuato e realizza il campo magnetico rotante necessario per far girare il rotore, posto all'interno del tubo, ad una velocità di circa 3000 giri al minuto; il rotore posto nel collo del tubo è collegato meccanicamente alla placchetta dell'anodo; l'intero dispositivo rotante viene sistemato all'interno del tubo.

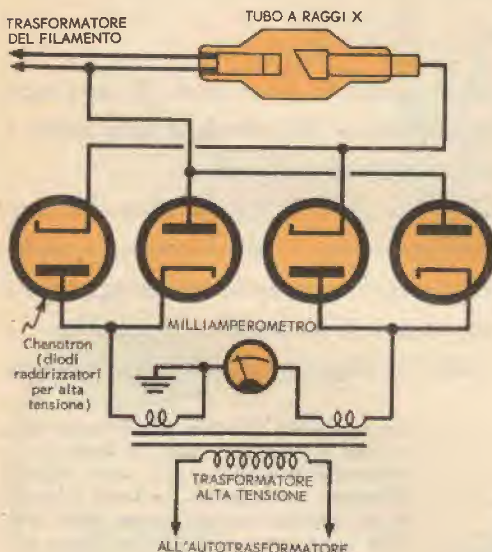
Il circuito ad alta tensione è costituito da un trasformatore elevatore di tensione e dai suoi controlli; un autotrasformatore fornisce la tensione all'avvolgimento primario del trasformatore ad alta tensione. Qualsiasi cambiamento della tensione dell'autotrasformatore produce un mutamento corrispondente nell'alta tensione in uscita applicata al tubo a raggi X. Le variazioni nelle tensioni sono effettuate mediante un commutatore selettore; aumentando la tensione del tubo si realizza una diminuzione della lunghezza d'onda dei raggi X, accompagnata da un aumento del loro potere di penetrazione. Se si usano raggi X con bassa penetrazione e lunghezze d'onda maggiori, il selettore viene portato sulla posizione corrispondente ai 20.000 V; volendo invece produrre raggi X ad alta penetrazione e con lunghezze d'onda più corte, lo stesso commutatore-selettore viene portato su una posizione corrispondente a numerose centinaia di migliaia di volt.

Il raddrizzamento dell'alta tensione alternata può essere ottenuto assai semplicemente: infatti il circuito può essere fatto in modo da essere autorettificante. La corrente scorrerà attraverso il tubo soltanto durante la semionda in cui l'anodo è positivo mentre nella semionda negativa non vi è corrente perché l'anodo respinge gli elettroni negativi. Alcuni sistemi per raggi X usano un circuito raddrizzatore di alta tensione ad onda piena che permette la conduzione della corrente attraverso il tubo in ciascun semiperiodo della corrente alternata *(fig. 5)*.

Usi attuali - Il controllo di qualità nei complessi procedimenti di fabbricazione moderni rende più esteso l'uso di raggi X di tipo non distruttivo per ispezionare le zone di fusione e le saldature, in modo da verificare che non vi siano inconvenienti quali scheggiature o bolle di gas. Gli apparecchi a raggi X nelle fabbriche chimiche, ad esempio, controllano contenitori opachi in rapido movimento su un nastro trasportatore e danno un segnale per il rifiuto e scarto automatico dell'eventuale recipiente non completamente pieno.

Simili dispositivi rivelano inoltre corpi estranei nelle scatole dei prodotti conservati dell'industria alimentare; scartano le patate guaste, separano le arance secche da quelle mature, rivelano i difetti di montaggio dei tubi elettronici, interruttori e piccoli componenti elettrici; i raggi X possono verificare lo spessore sia di sottili depositi effettuati con il procedimento galvanopla-

stico, sia di lamiere di acciaio ad alta temperatura che si svolgono ad una velocità di circa 1200 metri al minuto nei laminatoi. Interessantissime applicazioni dei raggi X si ottengono con la loro diffrazione: i raggi X vengono fatti cadere e riflettere sulle strutture atomiche di sostanze cristalline in modo da rivelare i segreti della loro costituzione interna; il nylon, il nastro magnetico per TV, la gomma sintetica, le leghe



Circuito raddrizzatore dell'alta tensione usato in alcuni sistemi per raggi X.

per alta temperatura, sono solo pochi esempi dei prodotti che la diffrazione dei raggi X ha contribuito a sviluppare o migliorare. Si usano poi i raggi X per esaminare l'autenticità di quadri antichi e per distinguere le perle ed i diamanti veri dalle imitazioni.

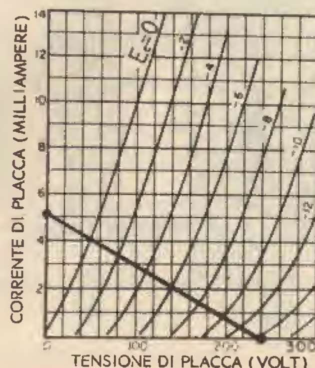
Il campo biologico - È noto che i raggi X, come i raggi gamma, possono mutare o influenzare i geni (elementi ereditari dell'uomo); un'eccessiva radiazione di raggi X può inoltre colpire la carne, le ossa e il sangue in modo distruttivo. Per questi motivi è di grandissima importanza che le esposizioni del nostro corpo a queste radiazioni siano brevi il più possibile.
Che cosa si può fare a questo proposito? Fin dai tempi di Adamo ed Eva l'uomo dovette ripararsi da una certa intensità di radiazioni gamma emesse dai materiali radioattivi che si trovano naturalmente nel suolo, nelle rocce e anche nelle piante; infatti vi sono radioelementi nel nostro corpo che danno a ciascuno di noi una dose giornaliera ed inevitabile di radiazione dell'intensità di 0,0001 roentgen (il roentgen è l'unità di misura dell'intensità dei raggi X e gamma), alla quale si aggiungono i raggi cosmici provenienti dagli spazi interstellari. In sostanza i raggi X sono semplicemente una forma di radiazione prodotta dall'uomo; le tecniche nuove e progredite riducono grandemente gli effetti negativi che possono derivare dall'esposizione a questi raggi. Le tensioni usate oggi nei procedimenti diagnostici salgono fino a 150 kV permettendo tempi di esposizione molto più brevi, come si possono avere con i film a effetto rapido; molto importanti sono inoltre i « collimatori », che confinano il fascio di raggi X entro l'esatta area desiderata. Tutto considerato pochi negheranno che gli enormi benefici in campo diagnostico e terapeutico dei raggi X di gran lunga compensano qualsiasi possibile effetto dannoso: migliaia di uomini, donne e bambini infatti sono ancora in vita grazie alla eccezionale scoperta di Roentgen. ★

SOLUZIONE AL PROBLEMA DELLE RETTE DI CARICO

Alla fine dell'articolo « Le rette di carico » pubblicato il mese scorso, abbiamo suggerito ai Lettori di calcolare la retta di carico di 47.000 Ω per la valvola 6J5. Ecco ora la soluzione del problema.
Siccome la tensione di placca è ancora 240 V il punto A rimane nella stessa posizione sulle curve caratteristiche della valvola; per individuare il punto B dovremo sostituire il nuovo valore della resistenza nella equazione di Ohm. Perciò:

I x 47.000 = 240 V

I = 240 : 47.000
I = 0,0051 A = 5,1 mA
Collegando ora i punti A e B, otteniamo la nuova retta di carico come è indicato nel grafico.



Come funziona un

SUGGERITORE TELEVISIVO

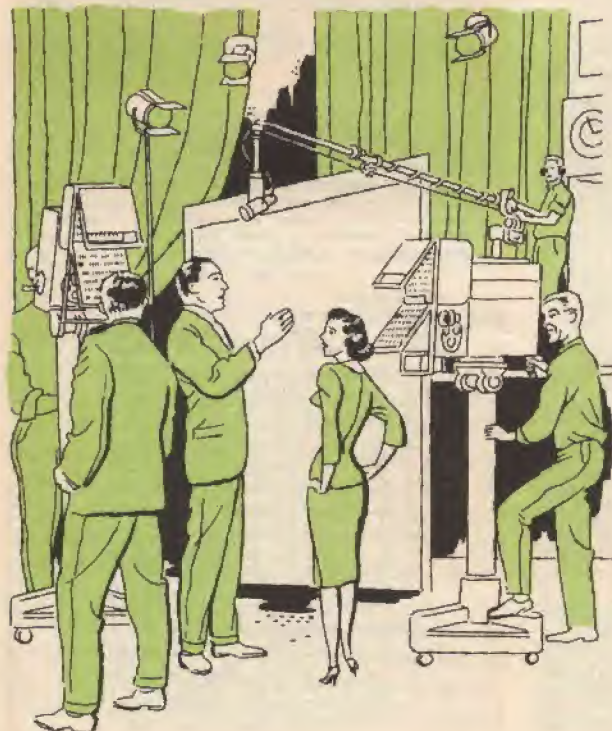
Ted Barton, l'inventore del suggeritore televisivo, ebbe l'idea di realizzare un dispositivo del genere osservando una famosa attrice che aveva dimenticato la propria parte.

Il suo dispositivo originale, costruito nel 1950, consisteva in un rotolo di carta oleata montato in una scatola e fatto girare a mano con una manovella.

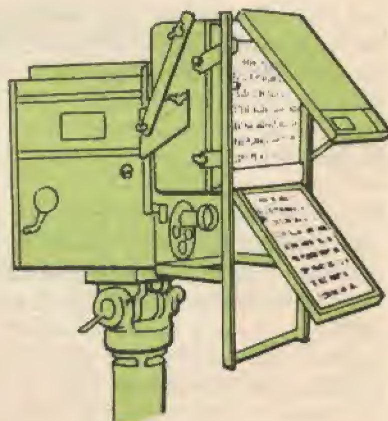
Oggi una ditta americana affitta l'equivalente elettronico di tale dispositivo a stazioni televisive, compagnie cinematografiche e organizzazioni commerciali e politiche.

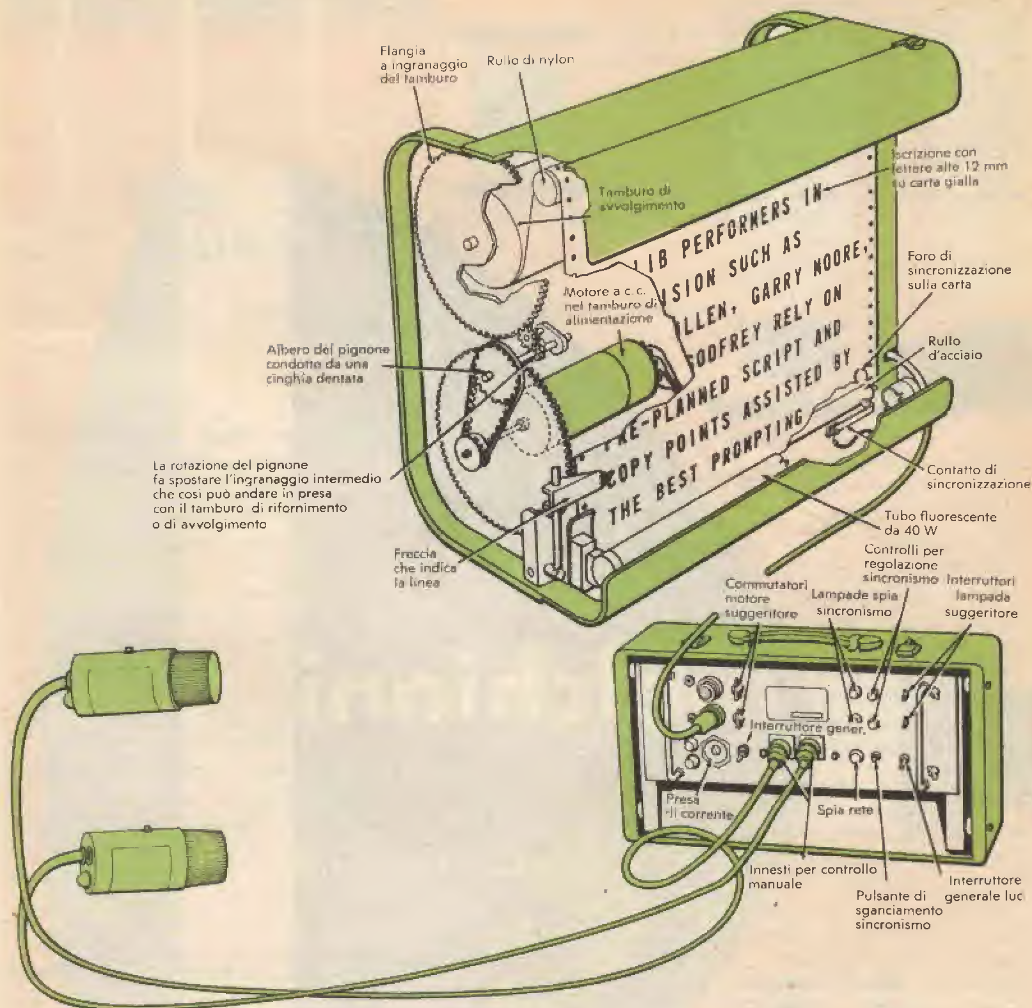
Cuore del suggeritore sono un paio di tam-

La velocità dello scritto viene generalmente regolata mediante un controllo manuale. Spesso esiste una seconda unità di comando mediante la quale si può assumere il controllo a distanza della prima allo scopo, per esempio, di aiutare i parlatori confusi o presi dal panico, o di spostare il controllo in altro luogo quando vengono usati suggeritori multipli sincronizzati.



Per evitare che un attore guardi lateralmente quando la parte gli impone di rivolgersi direttamente al pubblico, può essere usato il dispositivo qui illustrato. La lastra superiore è uno specchio comune, mentre quella inferiore è un vetro speciale che riflette solo in una direzione e attraverso il quale la camera televisivá può riprendere l'attore.





buri, disposti uno sopra l'altro ed azionati a motore, che fanno passare un rotolo di carta stampata in una finestra; il movimento del motore può essere accelerato, rallentato, fermato o invertito a distanza per mezzo di un controllo manuale che può essere manovrato da un operatore oppure dallo stesso attore che legge il testo. Il suggeritore è provvisto di accessori per l'adattamento a camere televisive, piedistalli e leggii.

Per riavvolgere il rotolo si inverte il movimento del motore il quale fa ruotare l'albero del pignone in direzione opposta; la ruota dentata intermedia si sposta sul suo albero mobile e ingrana sul tamburo di rifornimento. Parecchi suggeritori possono essere tenuti in sincronismo elettricamente. Nell'angolo inferiore destro della finestra sulla carta passa un contatto mentre questa scorre su un rullo d'acciaio; quando i fori praticati nel rotolo di carta a destra passano sotto il contatto, si chiude un circuito: l'unità principale ferma i suggeritori troppo veloci, in modo che i più lenti possano raggiungerli. ★



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

CAMBIO tre valvole (35Z5 - 6TE8 - 6E5 GT); due medie frequenze; un' impedenza di filtro 500 Ω; condensatore variabile ad aria 500 + 500 pF; quattro compensatori ad aria di diversa capacità; motorino funzionante a corrente 125 V; potenziometro da 1 MΩ con variabile ad aria a 2 sezioni 500 + 250 pF; bobina Corbetta CS1; impedenza AF Geloso 558; trasformatore di alimentazione 50 W circa AT 280 + 280 V; trasformatore di uscita 7.000 Ω. Per accordi scrivere a Gabriele Alberto, Via R. Passaneto 23, Trapani.

VENDO ricevitore AM-FM a 7 valvole solo chassis senza mobile (L. 45.500) atto a ricevere le onde medie e corte nonché la modulazione di frequenza, commutazione a 4 tasti, BF monoaurale, potenza di uscita 3 W, dimensioni cm 38,5 x 16,5 x 20,5. Per ulteriori informazioni scrivere, affrancando, a Antonio Cordaro, Via G. Bruno 26 D n. 62, Messina.

VENDO o cambio per un terzo del valore le seguenti valvole: 6AL5, 12AT7, 12AX7, ECC82, ECL82, 6D2, D1, 6C5, EL2, EF50, EF55, 4L41, PY82, AZ41, EF91, N78, 1Q5GT, 1H3GT, WE27, WE32, WE33, WE34, WE37, WE38, WE41, WE43, WE54, 80. F. Minutillo Turtur, Via Bertoloni 47, Roma.

CAMBIO i seguenti fascicoli di elettronica-TV: « Elettronica figurata », « Meccanico Radio - TV », « Introduzione alla televisione », « La Radiotecnica per il tecnico TV », « Messa in onda spettacoli TV », « Tubi elettronici », valore L. 6.000, con radio portatile tipo Sonjk a 3 transistori + diodo, o li vendo a L. 5.000. Vendo materiale per costruzione trasformatore di alimentazione e alimentatore più istruzioni L. 3.000. Scrivere a Emanuele Franceschini, Via De Rubertis 12, Lucito (Campobasso).

VENDO: strumento a bobina mobile americano 500 μA f.s., Lire 2.000; due impedenze BF 3 H - 150 mA blindate, L. 1.500; un trasformatore blindato «Trusound» 320 + 320 V - 140 mA, più tensioni filamenti, L. 4.000; un altoparlante 12 W 35 cm di diametro, L. 4.000; un condensatore per O.U.C. 9 + 9 pF, L. 350. Scrivere a Roberto Beltrame, Via G. Veneziani 6, Milano.

COMPREREI a rate corso di lingua tedesca e francese su dischi o in volumi. Comprerei pure per prezzi ragionevoli materiale in miniatura già usato ma in buono stato, radio in miniatura in demolizione purché funzioni, batterie solari. Scrivere a Sergio Calligaris, Via 1° Maggio 6/7, Tricesimo (Udine).

VENDO o cambio con materiale di mio gradimento: piatto giradischi Polydor 3 velocità, cambiatensioni universale, testina piezoelettrica, L. 10.000 trattabili; valvola ECH4, L. 1.000; valvola EM4, lire 600; valvola 6BN8, L. 900; valvola 6K7, L. 400; valvola 6J7, L. 700; valvola 6SN7, L. 800 (nuova); valvola EABC80, L. 850 (nuova); due valvole 6V6, L. 500 caduna. Dario Dal Cason, Via Gonin 49, Gerbido (Torino).

VENDO strumenti da laboratorio Radio TV di gran marca: oscilloscopio a 3 pollici con calibratore, L. 38.000; voltmetro elettronico a 3 valvole (12AU7, 6AL5, 6X4), L. 17.000; provavalvole, tester, oscillatore modulato a L. 10.000. Sconti speciali ai lettori di Radiorama. Per maggiori informazioni scrivere a Lucio Pallini, Radio-TV, Marano (Parma).

ACQUISTO registratore usato purché funzionante, se vera occasione. Scrivere a Mario Pozzi, Via Castelletto 1, Castello Brianza-Cologna (Como).

CEDO nuovissima ricevente a transistori in altoparlante, di dimensioni tascabili, con garanzia, a sole L. 6.000. Pagamento anticipato comprese le spese postali, se contrassegno spese postali in più. Indirizzare a Martino Loperfido, c/o Scanni Michele, Via G. Toma 53, Bari.

VENDO elettroaspiratore per cappe o per altri condizionamenti d'aria, quasi nuovo, V 260, potenza 50, a sole L. 5.000 più spese postali. Graziano Matarazzo, « Le Grazie », Benevento.

OFFRO 10 diodi subminiatura ideali per radio a transistori, mai usati, a L. 1.000, oppure cambio con materiale di mio gradimento. Indirizzare offerte a Mauro Mistroni, Via Ilio Barontini 5, Bologna.

CAMBIO il seguente materiale: provavalvole ad emissione e tester 5.000 Ω/V, come nuovi, completi di schemi elettrici e spiegazioni per il funzionamento, più 30 fascicoli di riviste tecniche, con fonovaligia o giradischi di marca, oppure con apparecchio portatile a transistori, non importa se usati, purché funzionanti. Indirizzare a Franco Papa, Via Roma 17, C. Milanino (Milano).

VENDO un « Vista Pick » nuovissimo, perfetto (strumento elettrico ottico per esaminare la sagoma della puntina fortemente ingrandita riflessa su uno schermo, utilissimo per l'alta fedeltà), prezzo L. 3.650 più spese postali (in commercio L. 6.500). Acquisto oscilloscopio, funzionante, da 3'' oppure da 5'' e ricetrasmittente lavorante possibilmente su 144-200 MHz. Scrivere a Isidoro Perissutti, Forni di Sopra (Udine).

VENDO radio portatile Europhon 7 + 2 transistori, dimensioni ridotte, ultrapotente, ancora sigillata dalla fabbrica, completa di lussuoso astuccio, L. 13.000 (listino 21.000). Ricevitore RC59 Europhon a 5 valvole, OM-OC-FONO, dim. 24x14x15,5 a sole L. 8.000. Gruppo valvole nuove ECL82, 35A3, 50B5, 6BQ5, 12AT6, 6T8, 35D5, 6X4, 6X5, EABC80, 6BE6, svendo a L. 5.000. Scrivere franco risposta a Fernando Rampoldi, Via Indipendenza 2, Bregnano (Como).

VENDO francobolli degli antichi ducati italiani o li cambio con materiale radioelettrico di mio gradimento. Fare proposte al Cav. Uff. Giulio Gizzi, Viale dei Flavi 15, Rieti.

VENDO multivibratore tascabile a transistori, dimensioni millimetri 65 x 35 x 25, che facilita al massimo la ricerca dei guasti in qualsiasi circuito, a L. 10.000 più 500 spese postali; assolutamente nuovo. Giuseppe Gentile, Via Roma 55, Porto Empedocle (Agrigento).

VENDO o cambio con qualsiasi altro materiale radio e cedo 16 dinamici alta fedeltà da 1 a 15 Watt Isophon-Siemens, raddrizzatore 3 valvole carica accumulatori da 1 a 10 ampere 12-24 volt. Novasconi, Settala 8, Milano.

REGISTRATORE 7 valvole, uscita push-pull con piastra GBC, potente e fedele, in elegante mobiletto, completo micro, pick-up, bobine, a L. 30.000. Portatile 4 transistori (finale OC16) in mobiletto Armonia, L. 8.500. Proiettore Junior Wiew-Master luminosissimo più 12 dischi e stereovisore, a L. 9.500. Per informazioni unire francobollo. Gennaro Granito, Via 25 Luglio 1, Lecce - Tel. 14.39.

FONORADIO nuova, perfettamente funzionante, autocostruita, supereterodina, modulazione di frequenza, OM-OC-F, 6 valvole accensione parallelo più indicatore di sintonia, ampia scala orizzontale, selezione di gamma a tastiera, 2 altoparlanti: 1 note alte, 1 note basse, mobile in legno di elevato rendimento acustico, giradischi GBC Hi-Fi a 4 velocità, motore a 4 poli, alimentazione universale, corredato di antenna telescopica orientabile per la MF, dimensioni cm 44x31x35. Prezzo L. 40.000 (quarantamila) trattabili. Per ulteriori informazioni scrivere a Giancarlo Fibbia, Via Zagata 35, Verona.

CAMBIO oltre 1500 francobolli mondiali semplici con una ricetrasmittente di qualsiasi portata o una radio a transistori o un giradischi. Indirizzare le offerte a Roberto Tonon, Via P. Isola 16 D, Novi Ligure (Alessandria).

ESEGUO montaggi di apparecchi elettrici con schemi pubblicati su questa rivista. Per informazioni scrivere a Flavio Puccini, Villaggio Gramsci 123, Pontedera (Pisa).

VENDO ricevitore professionale gamme radiantistiche R-109, come nuovo, completo 8 valvole alimentazione, perfettamente funzionante, mai manomesso; alimentatore professionale entrata universale, uscita 6,3 V - 12 V - 200 V; trasmettitore fonia 35 Watt 807 finale per 15-20-40 m completo, due strumenti, valvole, alimentatore modulatore, nuovo, funzionante; valvole RL12, P35 mai usate e zoccoli. Scrivere a Gaetano Ragazzi, Via Briccina 4, Lentini (Siracusa).

VENDO o cambio con tester (di qualsiasi marca) o con qualsiasi oggetto di mio gradimento amplificatore Hi-Fi 5 valvole fedelissimo, voltaggio universale. Inoltre vendo o cambio anche separatamente altoparlante magnetodinamico cm 30 di diametro con sua cassetta. Indirizzare le proposte a Albino Mazzarino, Via Crocefisso 3, Milano.

CAMBIEREI un aereomodello Marines 2,5 c.c., 3 eliche, 2 lattine miscela, 1 paio di ruote Ballon, 1 altoparlante magnetodinamico diam. 125 cm, 1 paio di pattini non usati con sterzo. Valvole: 6V6, 6E5, 6SQ7, 5Y3, con i seguenti transistori; OC75, OC71, OC72, OC171, due 2N170, 2N107, 2N35, due trasformatori Photovox T71 e T72. Scrivere a Aurelio Laccetti, Corso Nuova Italia 6, Vasto (Chieti).

RADIORAMA

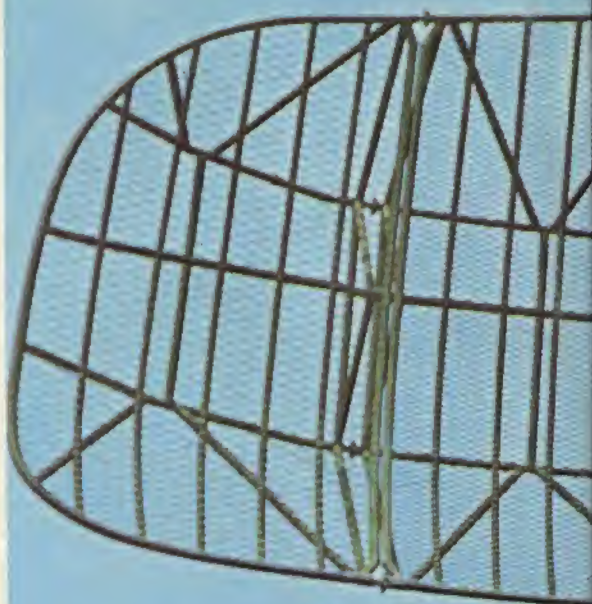
RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



il n. 10 in tutte le edicole dal 15 settembre

SOMMARIO

- I normali sistemi anti-incendio presentano in genere un inconveniente: entrano in funzione solo quando il calore sviluppato ha raggiunto un determinato livello, e nel frattempo il fuoco può arrecare un danno considerevole; un dispositivo segnalatore a raggi infrarossi, di facile realizzazione, è invece in grado di rivelare immediatamente il fuoco e di dare l'allarme prima che ne derivi qualsiasi danno.
- Per l'ascolto individuale in MF è possibile servirsi di un sintonizzatore per MF accoppiato ad una cuffia di buona qualità: questo sistema permetterà a ciascuno di ascoltare i programmi preferiti senza disturbare gli altri.
- Con un braccio lungo 600 metri, una telecamera al posto degli occhi ed un artiglio che può afferrare pesi di alcune tonnellate, il robot gigante Solaris è il sogno diventato realtà dei cercatori di tesori.
- Un voltmetro per RF è un accessorio utile per ogni trasmettitore dilettantistico; adeguatamente usato, può consentire di far emettere dal trasmettitore maggior potenza di quella che si potrebbe ottenere regolando l'apparecchio con il solo ausilio del misuratore della corrente di placca



ANNO VI - N. 9 - SETTEMBRE 1961
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III